

HUMBERTO ANGELO

AS EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS DE MADEIRAS TROPICAIS

Tese apresentada à Universidade Federal do Paraná, como parte das exigências do Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, para obtenção do título de Doutor em Ciências Florestais.

Orientador: Prof. Dr. Roberto Tuyoshi Hosokawa

CURITIBA
1998



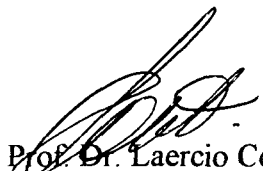
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
COORDENAÇÃO DO CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
ENGENHARIA FLORESTAL

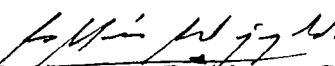
P A R E C E R

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, reuniram-se para realizar a arguição da Tese de **DOUTORADO**, apresentada pelo candidato **HUMBERTO ÂNGELO**, sob o título "**AS EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS DE MADEIRAS TROPICAIS**". para obtenção do grau de **Doutor** em Ciências Florestais, no Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná, Área de Concentração **ECONOMIA E POLÍTICA FLORESTAL**.

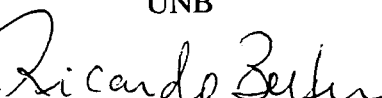
Após haver analisado o referido trabalho e argüido a Candidato são de parecer pela "**APROVAÇÃO**" da Tese, com média final: (**10,0**, correspondente ao conceito (**4**).

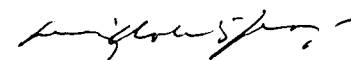
Curitiba, 06 DE MARÇO DE 1998

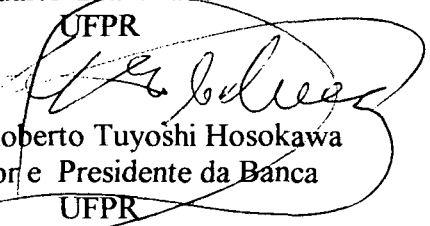

Prof. Dr. Laercio Couto
Primeiro Examinador
UFV


Prof. Dr. Luis Hernan Rodriguez Castro
Segundo Examinador
UNB




Prof. Dr. Ricardo Berger
Terceiro Examinador
UFPR


Prof. Dr. Luiz Roberto Graça
Quarto Examinador
UFPR


Prof. Dr. Roberto Tuyoshi Hosokawa
Orientador e Presidente da Banca
UFPR

A meus pais, André José Angelo e Izabel Conceição da Costa
pelo exemplo de vida que muito contribuiu para
a minha formação.

Meu reconhecimento.

A minha querida esposa, Lucília, que não
mediu esforços para a
conclusão deste trabalho.

Dedico.

A meus filhos, Tiago e Tomás
pela alegria da vida.

Ofereço

AGRADECIMENTOS

O autor manifesta seus sinceros agradecimentos ao orientador, professor Roberto Tuyoshi Hosokawa, pelos ensinamentos, pelo estímulo e pelo apoio solidificados em amizade ao longo desses anos.

Ao professor Ricardo Berger, pelos ensinamentos, pela amizade e pelas valiosas contribuições apresentadas durante todo o curso.

Aos Professores Luiz Roberto Graça, Luis Hernan Rodríguez Castro e Laércio Couto, pela grande colaboração, pela amizade, pelo incentivo e pelas sugestões apresentadas na condução do trabalho.

Um agradecimento especial à Dra. Neuza Madsen Arruda, pela dedicada correção e sugestões na redação do texto do trabalho.

À Universidade de Brasília (UnB), pela oportunidade oferecida de realizar este treinamento.

Ao professor Ricardo Melo Cabral, pelo desdobramento de atividades assumidas durante minha ausência e pela amizade.

Ao professor David Betters, da *Colorado State University*, pelo convite e apoio durante nossa estada naquela Universidade.

A meus amigos, pelo constante incentivo. Em especial, ao Dimas Agostinho da Silva e sua querida família pela presteza e cordialidade de todas as horas.

A meus familiares, que me incentivaram nas horas difíceis desta pesquisa.

Ao Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal da Universidade Federal do Paraná, pela oportunidade e incentivo na consecução do programa de doutorado.

A todos aqueles que, de alguma maneira, contribuíram para a realização deste trabalho, minha profunda gratidão.

BIOGRAFIA

HUMBERTO ANGELO, filho de André José Angelo e de Izabel Conceição da Costa, nasceu em Botelhos, Estado de Minas Gerais, em 16 de janeiro de 1960.

Em 1978, ingressou no Curso de Engenharia Florestal da Universidade Federal de Viçosa, graduando-se em julho de 1992.

No período de agosto de 1982 a fevereiro de 1983 foi professor do Departamento de Engenharia Florestal da Universidade de Alfenas, Alfenas, Minas Gerais.

Em 1983, iniciou o Curso de Mestrado na Escola de Florestas da Universidade Federal do Paraná, obtendo o título de Mestre em Ciências Florestais, em setembro de 1985.

Em 1984, foi contratado como Engenheiro da Fundação de Assistência ao Estudante do Ministério da Educação.

Em 1989, através de concurso público, ingressou para a Universidade de Brasília, onde é professor na área de Economia Florestal.

Em 1994, iniciou o Curso de Doutorado em Ciências Florestais na Escola de Florestas da Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, defendendo tese, em 06 de março de 1998.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	ix
LISTA DE FIGURAS	xi
RESUMO	xiii
ABSTRACT	xiv
1 INTRODUÇÃO	1
1.1 OBJETIVOS.....	3
2 REVISÃO DA LITERATURA	4
2.1 DEMANDA POR MADEIRAS TROPICAIS DO BRASIL	4
2.1.1 Gosto e preferência	4
2.1.2 <i>Marketing</i>	5
2.1.3 Países importadores	6
2.1.4 Substituição.....	8
2.2 OFERTA DE EXPORTAÇÃO DE MADEIRAS TROPICAIS.....	9
2.2.1 Produção	9
2.2.2 Produção mundial.....	14
2.2.3 Espécies exportadas	16
2.2.4 Países exportadores.....	19
2.3 FLORESTA AMAZÔNICA	23
2.4 A AMAZÔNIA BRASILEIRA E A PRODUÇÃO DE MADEIRAS TROPICAIS.....	25
2.5 A AMAZÔNIA E O MERCADO DE MADEIRAS TROPICAIS.....	32
2.6 O COMÉRCIO MUNDIAL DE MADEIRAS TROPICAIS	34
2.7 OS MODELOS E ESTUDOS ECONOMETRÍCOS.....	36
3 MATERIAL E MÉTODOS	41
3.1 ABORDAGEM TEÓRICA.....	41
3.2 O PAPEL DO MANEJO FLORESTAL NA ECONOMIA DOS RECURSOS FLORESTAIS.....	46

3.3 FUNÇÕES DAS EXPORTAÇÕES: UMA ABORDAGEM ECONOMÉTRICA	48
3.4 MODELO DE EQUILÍBRIO.....	52
3.5 MODELO DE DESEQUILÍBRIO.....	58
3.6 AVALIAÇÃO DOS MODELOS.....	61
3.7 COMPETITIVIDADE DAS EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS DE MADEIRAS TROPICAIS	63
3.7.1 Desempenho das exportações.....	65
3.7.2 Rentabilidade das exportações	67
3.8 O CUSTO SOCIAL DAS EXPORTAÇÕES DE MADEIRAS TROPICAIS SOBRE A FLORESTA AMAZÔNICA.....	69
3.9 DADOS UTILIZADOS.....	71
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	74
4.1 ESTIMATIVAS DOS MODELOS	74
4.1.1 Oferta de exportação.....	74
4.1.2 Demanda de exportação.....	79
4.2 SUBSTITUIÇÃO DA MADEIRA SERRADA DE CONÍFERAS PELAS FOLHOSAS TROPICAIS BRASILEIRAS NO MERCADO INTERNACIONAL.....	86
4.3 ESTIMATIVAS PRÉVIAS DE ELASTICIDADE DE MADEIRAS TROPICAIS.....	89
4.4 COMPETITIVIDADE DAS EXPORTAÇÕES	93
4.4.1 Fontes de crescimento.....	93
4.4.2 Taxa de câmbio efetiva real.....	98
4.4.3 Rentabilidade das exportações	100
4.5 CUSTO SOCIAL DAS EXPORTAÇÕES DE MADEIRA SERRA.....	102
4.6 AS IMPLICAÇÕES DESTE ESTUDO AO MERCADO DE MADEIRAS TROPICAIS NA FLORESTA AMAZÔNIA BRASILEIRA.....	105
5 CONCLUSÕES.....	109
ANEXO.....	113
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	120

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - PRINCIPAIS PAÍSES IMPORTADORES DE MADEIRA SERRADA TROPICAL EM 1994	7
TABELA 2 - <i>QUANTUM</i> EM MIL m ³ E VALOR DAS EXPORTAÇÕES EM MIL DÓLARES DOS PRINCIPAIS PAÍSES IMPORTADORES DE MADEIRA SERRADA BRASILEIRA, NO PERÍODO 1991-93	8
TABELA 3 - EVOLUÇÃO DO NÚMERO DE SERRARIAS NA REGIÃO AMAZÔNICA, NO PERÍODO 1952-96	12
TABELA 4 - PRODUÇÃO DE MADEIRA SERRADA DOS PRINCIPAIS EXPORTADORES E PRODUÇÃO MUNDIAL, NO PERÍODO 1983-94	14
TABELA 5 - EVOLUÇÃO DO ÍNDICE DE PRODUÇÃO DOS PRINCIPAIS EXPORTADORES DE MADEIRA SERRADA TROPICAL, NO PERÍODO 1983-94, 1983=100	15
TABELA 6 - TAXA DE CRESCIMENTO DA PRODUÇÃO DE MADEIRA SERRADA PARA O BRASIL E MUNDO, EM PERCENTAGEM, NO PERÍODO 1985-92	15
TABELA 7 - <i>QUANTUM</i> DAS EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS DE MADEIRAS SERRADAS POR ESPÉCIES, NO PERÍODO 1980-93	16
TABELA 8 - EVOLUÇÃO DAS ESPÉCIES NA PAUTA DE EXPORTAÇÃO BRASILEIRA	17
TABELA 9 - COMÉRCIO INTERNACIONAL DE MADEIRAS TROPICAIS, PRINCIPAIS PAÍSES PRODUTORES, EXPORTADORES, IMPORTADORES E CONSUMO DOMÉSTICO, NO ANO DE 1995	21
TABELA 10 - TAXAS GEOMÉTRICAS DE CRESCIMENTO DO <i>QUANTUM</i> E DO PREÇO DAS EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS	21
TABELA 11 - OFERTA DE EXPORTAÇÃO DOS MODELOS DE EQUILÍBRIO E DESEQUILÍBRIO ESTIMADOS POR DIFERENTES MÉTODOS, COM DADOS ANUAIS, NO PERÍODO 1972-94	75
TABELA 12 - ELASTICIDADE - PREÇO DA OFERTA DE EXPORTAÇÃO DE MADEIRAS TROPICAIS, NO PERÍODO 1972-94	77

TABELA 13 - ELASTICIDADES DE CURTO E LONGO PRAZO PARA AS DEMAIS VARIÁVEIS QUE AFETAM A OFERTA DE EXPORTAÇÃO, NO PERÍODO 1972-94	79
TABELA 14 - DEMANDA DE EXPORTAÇÃO DOS MODELOS DE EQUILÍBRIO E DESEQUILÍBRIO ESTIMADOS POR DIFERENTES MÉTODOS, COM DADOS ANUAIS, NO PERÍODO 1972-94	80
TABELA 15 - ELASTICIDADES DA DEMANDA DE EXPORTAÇÕES DE MADEIRAS TROPICAIS BRASILEIRAS, NO PERÍODO 1972-94	83
TABELA 16 - ESTIMATIVAS DE ELASTICIDADES-PREÇO DA OFERTA E DEMANDA DE EXPORTAÇÃO DE MADEIRA SERRADA DE FOLHOSAS TROPICAIS	91
TABELA 17 - ESTIMATIVAS DE ELASTICIDADES- PREÇO DE LONGO PRAZO DA OFERTA E DEMANDA DE EXPORTAÇÃO	92
TABELA 18 - ESTIMATIVAS DE ELASTICIDADES - PREÇO DA OFERTA E DEMANDA DE EXPORTAÇÃO E DE TEMPO DE AJUSTAMENTO DOS MAIORES IMPORTADORES E EXPORTADORES DE MADEIRA DE FOLHOSAS TROPICAIS, NO PERÍODO 1968-88	92
TABELA 19 - FONTES DE CRESCIMENTO DAS EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS DE MANUFATURADOS, EM PORCENTAGEM, PARA DIFERENTES PERÍODOS	94
TABELA 20 - CÁLCULO DAS FONTES DE CRESCIMENTO DAS EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS DE MADEIRA SERRADA, NO PERÍODO 1988-94	95
TABELA 21 - FONTES DE CRESCIMENTO DAS EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS DE MADEIRAS TROPICAIS SERRADAS, NO PERÍODO 1988-94	97
TABELA 22 - ESTIMATIVAS DOS CUSTOS SOCIAIS E SUA DISTRIBUIÇÃO ENTRE PRODUTORES E CONSUMIDORES PELA DEPREDACÃO DA FLORESTA BRASILEIRA, NO PERÍODO 1989-94	103

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - EVOLUÇÃO DO ÍNDICE DE <i>QUANTUM</i> DAS IMPORTAÇÕES MUNDIAIS DE MADEIRA SERRADA TROPICAL, NO PERÍODO 1972-94, 1980=100	7
FIGURA 2 - EVOLUÇÃO DOS ÍNDICES DE <i>QUANTUM</i> (TON), DO VALOR (U\$) E DO PREÇO (U\$/TON) DAS EXPORTAÇÕES DE ARAUCÁRIA E FOLHOSAS TROPICAIS, NO PERÍODO 1953-93, 1970=100	10
FIGURA 3 - EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO BRASILEIRA DE MADEIRA SERRADA TROPICAL, NO PERÍODO 1972-94, 1980=100	12
FIGURA 4 - A TENDÊNCIA DOS PREÇOS FOB (U\$) CORRENTE DAS PRINCIPAIS ESPÉCIES BRASILEIRAS EXPORTADAS, NO PERÍODO 1980-93	18
FIGURA 5 - EVOLUÇÃO DO ÍNDICE DE <i>QUANTUM</i> EXPORTADO DE MADEIRAS TROPICAIS BRASILEIRAS, NO PERÍODO 1972-94, 1972=100	22
FIGURA 6- EVOLUÇÃO DO ÍNDICE DE PREÇO FOB DAS MADEIRAS TROPICAIS BRASILEIRAS, NO PERÍODO 1972-94, 1972=100	22
FIGURA 7 - OFERTA POTENCIAL E DEMANDA POR RECURSOS FLORESTAIS	43
FIGURA 8 - DESLOCAMENTO DA CURVA DE DEMANDA	43
FIGURA 9 - RETRAÇÃO DA CURVA DE OFERTA (S) E DE DEMANDA (D) DE UMA ESPÉCIE OU GRUPO DE ESPÉCIES NA AUSÊNCIA DE MANEJO SUSTENTADO	45
FIGURA 10 - <i>BOOM-AND-BUST</i> DA EXPLORAÇÃO MADEIREIRA	46
FIGURA 11 - EFEITO DO MANEJO NAS NOVAS CONDIÇÕES DE EQUILÍBRIO	47
FIGURA 12 - CUSTO SOCIAL DA EXPLORAÇÃO FLORESTAL (CSEF) DESTINADA À EXPORTAÇÃO DE MADEIRAS TROPICAIS NA AMAZÔNIA BRASILEIRA	70
FIGURA 13 - EVOLUÇÃO DOS ÍNDICES DE PREÇOS INTERNACIONAIS DAS MADEIRAS SERRADAS TROPICAIS BRASILEIRAS (PX), DAS CONÍFERAS (PC) E DAS TROPICAIS DO RESTO DO MUNDO (PW), NO PERÍODO DE 1972-94, 1972=100	87

FIGURA 14 - EVOLUÇÃO DO ÍNDICE DE <i>QUANTUM</i> DE PRODUÇÃO DE MADEIRAS SERRADAS TROPICAIS BRASILEIRAS (YT) E DO ÍNDICE DE <i>QUANTUM</i> MUNDIAL DE PRODUÇÃO DE CONÍFERAS SERRADAS (YC), NO PERÍODO 1972-94, 1972=100.....	88
FIGURA 15 - EVOLUÇÃO DO ÍNDICE DE <i>QUANTUM</i> DE MADEIRAS SERRADAS TROPICAIS BRASILEIRAS EXPORTADAS (QX) E DO ÍNDICE DE <i>QUANTUM</i> DE EXPORTAÇÃO MUNDIAL DE CONÍFERAS SERRADAS (QC), NO PERÍODO 1972-94, 1972=100.....	88
FIGURA 16 - ÍNDICE DA TAXA EFETIVA REAL DE CâMBIO PARA A INDÚSTRIA DE MADEIRA SERRADA TROPICAL, NO PERÍODO 1972-94, 1972=100.....	99
FIGURA 17 - ÍNDICE DE RENTABILIDADE DAS EXPORTAÇÕES DAS MADEIRAS TROPICAIS BRASILEIRAS <i>VIS-À-VIS</i> AS VENDAS PARA O MERCADO DOMÉSTICO, NO PERÍODO 1972-94, 1972=100.....	101

RESUMO

Este trabalho trata do comportamento e do desempenho das exportações de madeiras serradas tropicais no que diz respeito à estrutura e competitividade, bem como dos custos sociais impostos à nação pela redução e perda da base florestal, no período de 1972 a 1994. O desenvolvimento de modelos simultâneos de oferta e demanda de exportação foi utilizado para estruturar e explicar o comportamento, no Brasil, das exportações de madeiras serradas tropicais. A competitividade e o desempenho dessas exportações foram estimados a partir do modelo *Constant Market Share*, para o período de 1988 a 1994, bem como calculados os indicadores taxa real de câmbio e rentabilidade para melhor explicar o desempenho das exportações das madeiras tropicais brasileiras. Para medir os custos sociais das exportações, utilizou-se o conceito econômico de Marshall. Os ajustes dos modelos pelo método dos Mínimos Quadrados de Três Estágios produziram parâmetros consistentes e assintóticos, e os testes de diagnósticos rejeitaram a hipótese de má especificação dos modelos e outros fatores que poderiam comprometer as estimativas dos referidos parâmetros. No período de 1972 a 1994, as elasticidades da oferta e da demanda apresentaram baixa sensibilidade às variações de preço, enquanto a elasticidade-preço cruzada da demanda foi significativa e positiva, indicando a substituição das madeiras serradas de coníferas pelas folhosas brasileiras no mercado internacional. Quanto ao crescimento das exportações brasileiras, no período 1988-94, 30,5% podem ser atribuídos ao efeito competitividade. O custo social estimado foi da ordem de 118,59 milhões de dólares em 1993, recaindo, em média, 63% destes custos sobre os consumidores, no período de 1972-94. Portanto, todos perdem com os danos causados à base florestal e ao ecossistema da floresta tropical.

ABSTRACT

This work analyses the Brazilian tropical sawnwood exports, taking into consideration its structure, performance, competitiveness and social cost to society due to the reduction and loss of tropical rain forest over the period 1972-94. Simultaneous demand and supply models for exports were built to explain the Brazilian sawnwood export performance. Competitiveness and performance were estimated by the Constant Market Share model over the period 1988-94, and indexes of real exchange rate and export profitability were estimated for the period 1972-94 in order to better explain the Brazilian sawnwood competitiveness in the international market. The social cost was estimated according to Marshall's economic surplus principles. The results pointed out that export supply and demand estimates are consistent. Tests for specification errors in the models were applied and rejected the hypothesis of misspecification or by errors and another factors that could bias the parameters estimated by the three stage least square method. The own price-elasticity of demand and supply shaved to be inelastic and the cross price-elasticity of demand indicated that the Brazilian sawnwood has been a substitute for the conifers sawnwood by the importing countries. It was found that from the observed export growth, in the period 1988-94, 30,5% of its variation is explained by the competitiveness effect. The social cost was estimated to be 118,59 million dollars for 1993 and, 63% of this cost inputted to consumers; although the losses can be spread to society as a whole due to reduction in productivity and the environmental consequences on the Brazilian tropical rain forest harvesting.

1 INTRODUÇÃO

O Brasil possui quase um terço das florestas tropicais úmidas da Terra, o equivalente a 300 milhões de hectares, correspondendo a um potencial exportável estimado em pelo menos 15 bilhões de metros cúbicos de madeira. O País produz 11,2 milhões e consome 10,5 milhões de metros cúbicos de madeiras serradas tropicais, colocando-se, portanto, na liderança mundial de produção e consumo no setor.

Entretanto, o comércio internacional de madeiras tropicais é dominado pelos países asiáticos. De acordo com dados da International Tropical Timber Organization-ITTO (1996), 47,6% das exportações de madeiras serradas tropicais em 1996 originaram-se da Malásia (3,6 milhões de m³), sendo que metade destas destinaram-se a cinco países: Tailândia, Japão, China, Taiwan e República da Coreia. Por outro lado, Itália, Reino Unido, Espanha, França, Estados Unidos e Países Baixos constituem os mais expressivos importadores.

Em 1985, o Brasil, exportava apenas 1,5% do total comercializado mundialmente. Em 1992, colocava-se em quinto lugar, e, a partir de 1994, ocupou o segundo lugar, com um volume de 1,045 milhões de m³ e um faturamento de US\$291,833 milhões, o que representa 14,8% do *quantum* do comércio mundial de madeiras serradas tropicais. Segundo a ITTO (1996), Brasil, Malásia, Indonésia,

Costa do Marfim e Gabão compõem o grupo dos principais países exportadores, com uma participação de 83% deste comércio.

Considerando a redução das exportações e a queda na produção de madeiras tropicais dos países do Sudeste Asiático, justifica-se conhecer o comportamento das exportações brasileiras, seus efeitos na Floresta Amazônica e no setor madeireiro, pois tudo indica, num futuro próximo, a liderança do Brasil neste comércio.

Este trabalho apresenta uma análise do comportamento, do desempenho e do impacto, em termos de custos sociais, das exportações de madeiras tropicais brasileiras, tendo a Região Amazônica como base produtora. As variáveis relacionadas com as exportações são os preços relativos, a malha viária, os subsídios à exportação, a capacidade instalada, o consumo doméstico, a expansão da renda internacional e o papel das coníferas como substitutas das madeiras tropicais brasileiras.

As elasticidades dessas variáveis, o grau de competitividade das madeiras brasileiras no mercado internacional e o custo à sociedade, causado pela redução da base florestal, são de suma importância para responder a uma série de questionamentos, tais como a definição de políticas comerciais, florestais, ambientais, e para assegurar a conservação da Floresta Amazônica.

1.1 OBJETIVOS

Este trabalho trata do comportamento e do desempenho das exportações brasileiras de madeiras serradas tropicais no que diz respeito à estrutura e competitividade, e analisa os custos sociais impostos à nação pela redução e perda da base florestal, no período de 1972 a 1994. Mais especificamente, tem os seguintes objetivos:

- a) especificar e estimar as funções de exportação de madeiras tropicais para o Brasil;
- b) identificar e avaliar a relevância das principais variáveis que afetam este comércio;
- c) estimar e analisar a competitividade das madeiras tropicais brasileiras no mercado internacional;
- d) determinar os custos sociais à nação dos efeitos das exportações, considerando a contribuição das exportações para a redução da base florestal, especialmente quando colhida sem as práticas do manejo sustentável;
- e) contribuir para um maior conhecimento das implicações das exportações sobre a floresta tropical e a indústria de base florestal no Brasil.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 DEMANDA POR MADEIRAS TROPICAIS DO BRASIL

2.1.1 Gosto e preferência

Tem-se afirmado que a eminente exaustão dos recursos florestais do Sudeste Asiático levará o Brasil a uma privilegiada posição, como fonte de madeiras tropicais para o mercado internacional. Mas, será esta a realidade? A maioria das espécies da América do Sul não tem atendido os requisitos do mercado internacional, que prefere as madeiras duras mais claras, principalmente para molduras, painéis, produção de móveis e construção civil. Infelizmente essas espécies não ocorrem em densidades populacionais desejáveis, na floresta tropical brasileira, onde o grosso do volume é composto principalmente por madeiras mais escuras e de alta densidade (SILVA, 1989).

A preferência do mercado internacional por um seletivo grupo de espécies da Amazônia tem sido uma característica das exportações brasileiras. MERCADO e CAMPAGANINI (1988) citam o mogno, a virola, o jatobá, o ipê e o cedro como as espécies preferidas pelos consumidores internacionais. PASTORE JUNIOR (1995) mostra em seu trabalho que as espécies ditas menos conhecidas vêm conquistando paulatinamente o gosto e a preferência dos importadores. Espécies como o tauari, a quaruba e o curupixá já ocupam os primeiros lugares nas exportações de madeiras serradas oriundas do Estado do Pará.

2.1.2 *Marketing*

Quando se fala em *marketing* de madeiras tropicais, costuma-se associar essa estratégia às tentativas de embargos às importações e exportações. Geralmente, tais práticas são lideradas por governos e organizações não-governamentais que, na tentativa de preservar as florestas tropicais, se movimentam para efetuar o embargo e impor restrições ao livre comércio de madeiras tropicais.

De acordo com HAMILTON (1991) e BARBIER et al. (1994), esses movimentos têm-se equivocado quanto ao alvo que pretendem atingir, pois uma parte considerável da destruição das florestas tropicais se deve à sua conversão em novas fronteiras agropecuárias, como ocorre na Amazônia brasileira.

Goodland¹, citado por HALMITON (1991), relata os principais embargos e restrições ao comércio de madeiras tropicais. São eles:

- a) 1987 - Reino Unido – “Amigos da Terra” clamam para um boicote das madeiras tropicais;
- b) 1988 - Alemanha - 200 cidades (*City Councils*) decidem não mais usar madeiras tropicais;
- c) 1988 - Parlamento Europeu - anuncia decisão de todos os membros de banir as importações de madeiras de Sarawak, Malásia (mais tarde, rejeitada pela Comissão Européia);

¹ GOODLAND, R. 1990. Tropical moist deforestation: ethics and solutions. World Bank Pontificia Academia Scientiarum, Vatican City. (Unpublished manuscript)

- d) 1989 - Alemanha - O Ministério da Habitação anuncia decisão do Governo de suspender o uso de madeiras tropicais;
- e) 1989 - Alemanha - A Federação dos Importadores de Madeiras Tropicais introduz um código de conduta para os importadores desta matéria-prima;
- f) 1989 - *European Federation of Tropical Timber Trade Association* propõe uma taxa sobre as importações de madeiras tropicais pela Comunidade Européia.

2.1.3 Países importadores

A demanda por madeiras tropicais refere-se somente aos importadores dessa matéria-prima e exclui o consumo doméstico dos países que a produzem. Neste contexto, os países asiáticos são os maiores importadores de madeiras tropicais, com uma demanda de 37,3%, em 1994 (Tabela 1).

A Tabela 2 mostra os principais importadores de madeira serrada de folhosas do Brasil, no período 1991-93. Uma tendência de alta das importações foi observada, com ligeiras flutuações, mas as perspectivas indicam uma projeção crescente para as importações deste produto, no futuro.

A evolução das importações mundiais de madeira serrada de folhosas pode ser observada na Figura 1, para o período 1972-94.

TABELA 1- PRINCIPAIS PAÍSES IMPORTADORES DE MADEIRA SERRADA TROPICAL EM 1994

PAÍSES IMPORTADORES	<i>QUANTUM</i> EM MIL M ³	PARTICIPAÇÃO RELATIVA (%)
Tailândia	2.311	13,4
Japão	1.635	9,5
China	1.550	9,0
Coréia do Sul	934	5,4
USA	871	5,0
Canadá	843	4,9
Outros	9.103	52,8
Total	17.247	100,0

Fonte: FAO (1996).

FIGURA 1 - EVOLUÇÃO DO ÍNDICE DE *QUANTUM* DAS IMPORTAÇÕES MUNDIAIS DE MADEIRA SERRADA TROPICAL, NO PERÍODO 1972-94, 1980=100

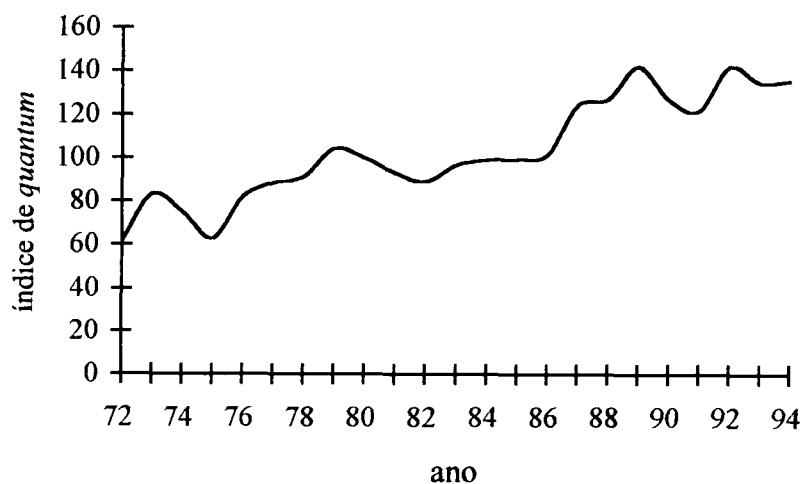


TABELA 2 - *QUANTUM* EM MIL m³ E VALOR DAS EXPORTAÇÕES EM MIL DÓLARES DOS PRINCIPAIS PAÍSES IMPORTADORES DE MADEIRA SERRADA BRASILEIRA, NO PERÍODO 1991-93

PAÍSES IMPORTADORES	1991		1992		1993	
	<i>Quantum</i>	Valor	<i>Quantum</i>	Valor	<i>Quantum</i>	Valor
Bélgica-Lux.	255,0	121,61	218,0	111,65	206,3	107,75
França	390,5	176,47	351,17	172,38	258,1	129,10
Alemanha	408,7	201,51	316,5	182,47	220,9	137,67
Itália	453,4	291,58	438,7	261,18	476,7	287,47
Países Baixos	560,2	211,17	473,2	212,85	586,1	333,62
Reino Unido	406,4	236,18	415,8	229,49	307,30	185,85
Austrália	141,4	81,11	175,8	112,06	130,1	109,28
Japão	1.155,1	519,61	862,7	398,34	1.060,6	645,09
Singapura	nd	nd	363,5	86,32	778,6	166,23
Estados Unidos	nd	nd	nd	nd	nd	nd

Fonte: FAO, Monthly Bulletin, vários anos.

2.1.4 Substituição

A substituição de madeiras tropicais pelas coníferas é uma hipótese a ser considerada. VICENT, BROOKS e GANDAPUR (1991) estudaram a substituição da madeira tropical - *hardwoods* - pelas *softwoods* e encontraram valores de elasticidade-preço-cruzada significativos, o que caracteriza a substituição. No entanto, as diferenças

entre esses valores são pequenas, mas os autores salientam que são valores a se considerar na elaboração de modelos de oferta e demanda de exportação de madeiras.

No Brasil, a principal substituição na demanda de exportação se deu em relação ao pinho, *Araucaria angustifolia*, pelo mogno, *Swietenia macrophylla*, e pelo *Pinus* sp. Este último em uma intensidade maior, principalmente no mercado interno.

A Figura 2 mostra a evolução e a tendência à substituição dos índices de *quantum* da demanda por exportação de folhosas e coníferas brasileiras, isto é, a substituição do pinho pelas folhosas.

As exportações de madeira do Brasil têm crescido nos últimos anos, mas estão altamente concentradas em poucas espécies. Com base nos dados da Secretaria de Comércio Exterior (SECEX), do Ministério da Indústria Comércio e Turismo, no período de 1980-93, as exportações brasileiras se concentraram em duas espécies: mogno (*Swietenia macrophylla*) e virola (*Virola surinamensis*), que responderam por 40,38% do *quantum* exportado.

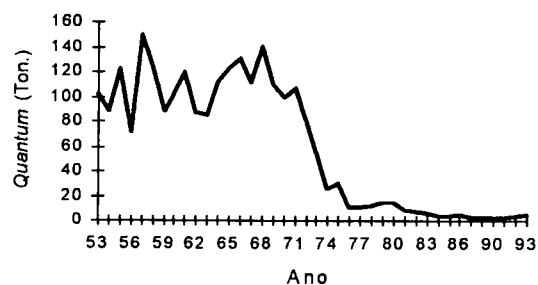
2.2 OFERTA DE EXPORTAÇÃO DE MADEIRAS TROPICAIS

2.2.1 Produção

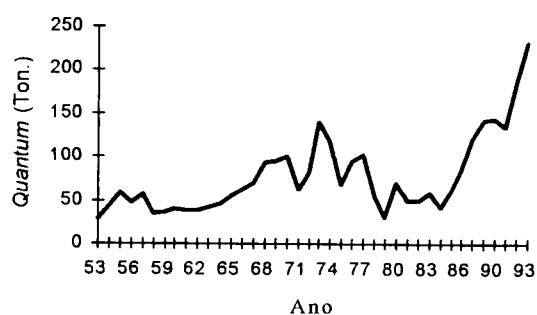
A produção de madeira serrada na Amazônia, em 1978, era de 4,5 milhões de m³ e, em 1994, de 10 milhões de m³, um crescimento expressivo. Nos últimos anos a produção de compensados cresceu de 700.000 m³, em 1977, para 1,5 milhões de m³, em 1987 (VANTOME, 1991).

FIGURA 2 - EVOLUÇÃO DOS ÍNDICES DE *QUANTUM* (TON), DO VALOR (U\$) E DO PREÇO (U\$/TON) DAS EXPORTAÇÕES DE ARAUCÁRIA E FOLHOSAS TROPICAIS, NO PERÍODO 1953-93, 1970 = 100

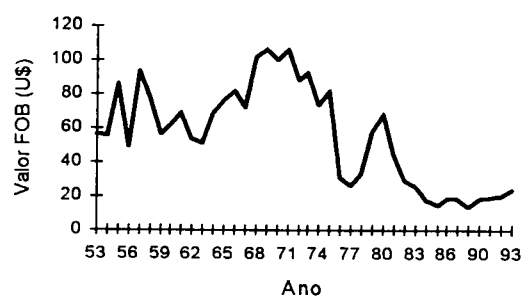
ÍNDICE DE *QUANTUM* - ARAUCÁRIA



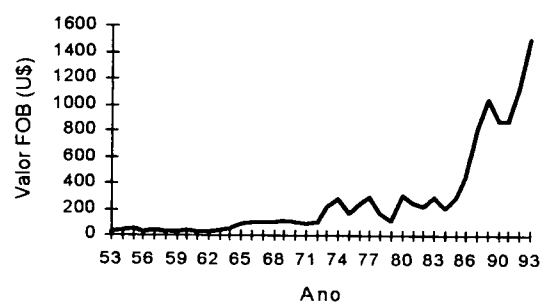
ÍNDICE DE *QUANTUM* - FOLHOSAS



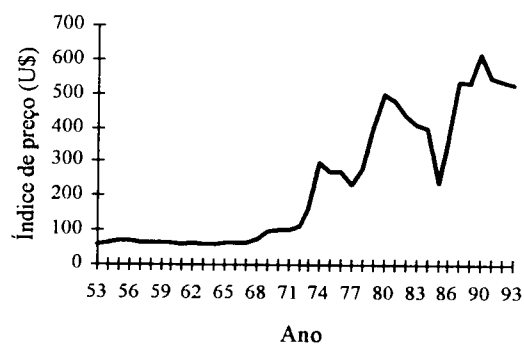
ÍNDICE DO VALOR FOB - ARAUCÁRIA



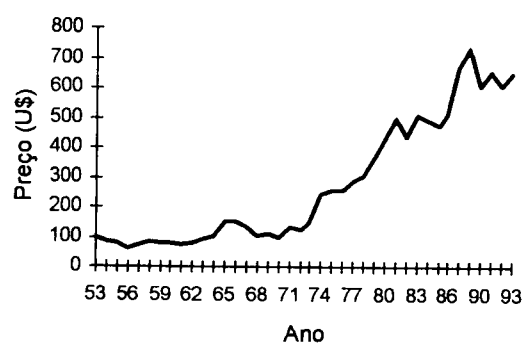
ÍNDICE DO VALOR FOB - FOLHOSAS



ÍNDICE DE PREÇO - ARAUCÁRIA



ÍNDICE DE PREÇO - FOLHOSAS



Fonte: CACEX E SECEX

A produção nas fronteiras da região, ou seja, nos Estados do Maranhão, Goiás e Mato Grosso, está-se estabilizando, e aumentos de produção têm sido verificados nos Estados do Pará e Rondônia. A produção madeireira na Região Amazônica excedeu à do sul do Brasil, em 1980, passando a ser a Amazônia a principal fonte de matéria-prima para as serrarias e as indústrias de lâminas e compensados. A evolução da produção de madeira serrada é apresentada na Figura 3, para o período 1972-94.

No Brasil, a produção comercial de madeiras tropicais está ligada à exploração da floresta tropical. Com a exaustão dos estoques madeireiros nas Regiões Sul e Sudeste, a indústria deslocou-se para a Região Amazônica, juntamente com os projetos de colonização e a abertura de estradas na região.

É bem provável que em nenhum lugar do mundo a indústria madeireira tenha crescido tanto quanto na Região Amazônica. No ano de 1956, somente 89 serrarias eram conhecidas na região; em 1989, este número atingia a cifra de 2.892 e, atualmente, estima-se em 6.000 o número de serrarias na Amazônia legal (Tabela 3). Muitas delas são pequenas e rudimentares, e operam com produção menor do que 5.000 m³/ano. Em 1989, cerca de apenas 160 indústrias produziam mais de 10.000 m³ de madeira serrada.

De acordo com REIS (1989), havia cerca de dez grandes indústrias de compensados na região, com uma produção anual de 205.000 m³. O autor comenta que, em 1987, centenas de pequenas laminadoras na região produziam 200.000 m³, e essas lâminas se destinavam à produção de manufaturados na Região Sul ou à exportação.

FIGURA 3 - EVOLUÇÃO DO ÍNDICE DE PRODUÇÃO BRASILEIRA DE MADEIRA SERRADA TROPICAL NO PERÍODO 1972-94, 1980=100

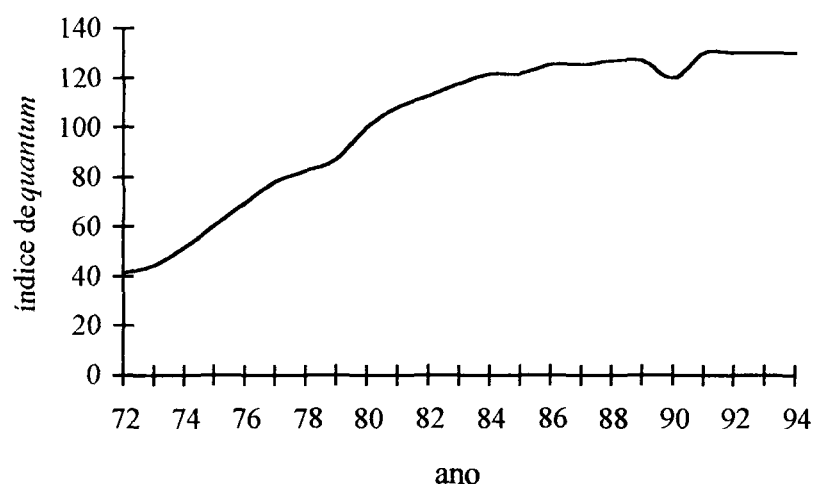


TABELA 3 - EVOLUÇÃO DO NÚMERO DE SERRARIAS NA REGIÃO AMAZÔNICA, NO PERÍODO 1952-96

1952	1965	1973	1978	1981	1986	1989	1996
89 (1)	194 (1)	287(1)	793 (1)	1639 (1)	2231 (2)	2892(3)	6000 (4)

Fonte: (1) BROWDER (1986); (2) MERCADO e CAMPAGANINI (1988); (3) REIS (1989); e (4) Estimativa do autor, com base em informações das Federações das Indústrias dos Estados da Região Norte.

No Estado de Mato Grosso, a Federação das Indústrias – FIMAT (1996)² estima existirem cerca de 3 mil serrarias em todo o estado, as quais geram cerca de 30 mil empregos diretos.

A indústria madeireira na região está associada à oferta abundante de madeira. Com as dificuldades cada vez maiores de se conseguir matéria-prima florestal, muitas

² Informação pessoal de técnicos da FIMAT obtidas em maio de 1996.

indústrias estão deixando de operar ou migrando para novas fronteiras, caracterizando o perfil extrativista de um percentual expressivo deste setor.

A redução do número de indústrias madeireiras já é observada no Estado de Rondônia. De acordo com a FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DE RONDÔNIA (1995), no que diz respeito ao nível de participação das atividades que compõem o segmento da indústria madeireira, percebe-se que a atividade de desdobramento de madeira predomina sobre as demais, com 50% do total das empresas do segmento. Mas, ao analisar o segmento madeireiro, no período 1987-1994, verificou-se uma tendência de verticalização. Enquanto a atividade de desdobramento sofreu uma queda de 31,5%, com a redução de 246 indústrias, as atividades de produção, como as de artigos diversos da madeira, cresceram 565% e as de chapas, placas, e móveis em geral, 385%.

Com a escassez da matéria-prima florestal em várias regiões da Amazônia, muitos empresários buscam alternativas para manter suas atividades, seja por meio de adoção de técnicas de manejo florestal, seja por meio de reflorestamento com espécies potenciais para região, entre as quais se destacam a teca, *Tectona grandis*; o mogno, *Swietenia macrophylla*; e o pinho cuiabano, *Schizolobium amazonicum*.

Somam-se a esses fatores os custos do transporte, a carência de pesquisa e de informações técnica, o baixo nível tecnológico da indústria, o pequeno número de espécies utilizadas, a falta de linhas de crédito à produção e o descompasso entre as atividades produtivas e os organismos oficiais normativos. Todos estes fatores afetam a oferta de produtos madeireiros nos mercados interno e externo.

2.2.2 Produção mundial

A produção mundial de madeiras tropicais serradas não tem apresentado taxas de crescimento expressivas (Tabela 4). No período 1984-94, a produção mundial cresceu cerca de 0,12% ao ano. Entretanto, neste mesmo período, Malásia, Indonésia e Brasil tiveram taxas maiores de crescimento de produção, 4,97, 2,17 e 0,75% ao ano, respectivamente. Taxas negativas foram observadas para Costa do Marfim e Tailândia, tradicionais produtores.

TABELA 4 - PRODUÇÃO DE MADEIRA SERRADA DOS PRINCIPAIS EXPORTADORES E PRODUÇÃO MUNDIAL, NO PERÍODO 1983-94

ANO	MUNDIAL	BRASIL	TAILÂNDIA	COSTA DO MARFIM	MALÁSIA	INDONÉSIA
83	113.046	9.098	950	718	7.189	6.299
84	116.079	9.397	1.036	679	5.848	6.603
85	117.140	9.397	958	753	5.414	7.068
86	120.822	9.679	1.027	765	5.456	7.445
87	126.328	9.795	1.095	775	6.215	9.753
88	126.556	9.795	1.044	784	6.588	10.176
89	127.725	9.795	1.259	777	8.207	10.238
90	131.712	9.256	1.170	753	8.780	9.008
91	128.579	10.037	939	608	8.924	8.500
92	125.526	10.037	1.076	611	9.300	8.300
93	113.525	10.037	715	577	9.310	8.200
94	109.119	10.037	729	698	8.758	8.000
r (%)	0,12	0,75	-1,90	-1,56	4,97	2,17

Fonte: FAO (1996) e cálculo do autor; r = taxa média anual de crescimento calculada pelo antilog (b)-1, em que b é o coeficiente da função $\log X = \log a + bT$, sendo X igual ao *quantum* exportado e T a variável tendência, medida na unidade da série, neste caso em anos.

Nota: Valores em mil m³

O Brasil gerou 9,2% e a Malásia 8,0% do total da produção mundial de madeira serrada de folhosas tropicais, em 1994 (Tabela 5).

TABELA 5 – EVOLUÇÃO DO ÍNDICE DE PRODUÇÃO DOS PRINCIPAIS EXPORTADORES DE MADEIRA SERRADA TROPICAL, NO PERÍODO 1983-94, 1983=100

ANO	MUNDIAL	BRASIL	TAILÂNDIA	COSTA DO MARFIM	MALÁSIA	INDONÉSIA
83	100,00	8,05	0,84	0,64	6,36	5,57
84	102,68	8,31	0,92	0,60	5,17	5,84
85	10,36	8,31	0,85	0,67	4,79	6,25
86	106,88	8,56	0,91	0,68	4,83	6,59
87	111,75	8,66	0,97	0,69	5,50	8,63
88	111,95	8,66	0,92	0,69	5,83	9,00
89	112,98	8,66	1,11	0,69	7,26	9,06
90	116,51	8,19	0,10	0,67	0,78	7,97
91	113,74	8,88	0,83	0,54	7,89	0,08
92	111,04	8,88	0,95	0,54	0,08	0,07
93	100,42	8,88	0,63	0,51	0,82	0,07
94	96,53	8,88	0,64	0,62	7,75	0,01

Fonte: FAO (1996) e cálculo do autor.

Sobre um nível mais agregado, a Ásia participou com 39,6% e a América do Sul com 11,2% da produção total, no ano de 1992. Neste mesmo ano, o Brasil atingiu 7,8% do total mundial e 69,4% do *quantum* da América do Sul. A Tabela 6 mostra o comportamento da taxa de crescimento da produção mundial e a da nacional durante o período de 1985 a 1992.

TABELA 6 - TAXA DE CRESCIMENTO DA PRODUÇÃO DE MADEIRA SERRADA PARA O BRASIL E MUNDO, EM PORCENTAGEM, NO PERÍODO 1985-92

	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
Mundial	0,9	3,2	4,6	0,2	1,2	3,1	-2,4	0,0
Brasil	0,0	3,0	0,0	1,2	0,0	-5,5	8,4	0,0

FONTE: FAO (1996) e cálculo do autor

2.2.3 Espécies exportadas

As principais espécies de madeiras tropicais exportadas são as listadas na Tabela 7, na qual se pode observar o expressivo peso do mogno no *quantum* exportado.

TABELA 7 - *QUANTUM* DAS EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS DE MADEIRAS SERRADAS POR ESPÉCIE, NO PERÍODO 1980-93

ESPÉCIE	<i>QUANTUM</i> (T)	%	ACUMULADO
Mogno	899.105,52	30,55	30,55
Virola	289.079,46	9,83	40,38
Jatobá	250.620,03	8,52	48,90
Cedro	100.962,50	3,43	52,33
Sucupira	77.312,84	2,63	54,96
Imbuia	75.073,14	2,55	57,51
Andiroba	64.856,27	2,20	59,71
Angelim	56.833,81	1,93	61,64
Ipê	37.816,68	1,29	62,93
Tatajuba	37.203,04	1,26	64,19
Assacu	28.995,52	0,99	65,18
Cedrorana	17.521,00	0,60	65,78
Cerejeira	11.934,25	0,41	66,19
Quiri	6.695,97	0,23	66,42
Freijó	4.794,23	0,16	66,58
Jacarandá	3.816,45	0,13	66,71
Pau-Marfim	2.720,10	0,09	66,80
Quaruba	2.768,02	0,09	66,89
Peroba	839,03	0,03	66,92
Outras	97.316,90	33,08	100,00
Total	2.941.828,66	100,00	

Fonte: CACEX e MICT/SECEX.

A dinâmica da composição das espécies pode ser visualizada na tabela 8, para o Estado do Pará.

TABELA 8 - EVOLUÇÃO DAS ESPÉCIES NA PAUTA DE EXPORTAÇÃO BRASILEIRA

ESPÉCIE	1987			1994		
	v (m ³)	%	Rank	v (m ³)	%	Rank
Tauari	43	0,01	23	72.664	12,47	1
Jatobá	12.521	3,76	4	51.085	8,76	4
Quaruba	1.587	0,41	11	30.491	5,22	6
Tatajuba	832	0,24	14	20.723	3,56	8
Louro	1.786	0,54	10	6.795	1,17	19
Sucupira	5.836	1,75	6	3.659	0,63	23
Curupixá	0	0	-	71.749	12,30	2
Cedrorana	0	0	-	13.522	2,32	14
Mogno	164.539	49,36	1	70.368	12,06	3
Cedro	3.402	1,01	8	35.109	6,02	5
Virola	95.349	28,6	2	21.635	3,70	7

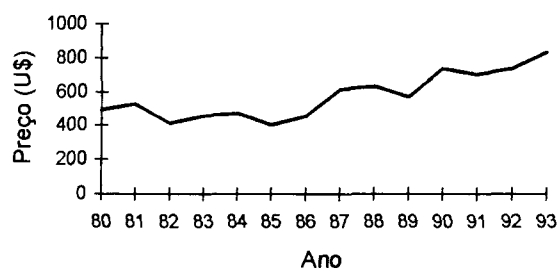
FONTE: PASTORE JUNIOR (1995).

De modo geral, uma tendência de alta foi observada para a maioria das espécies exportadas no período 1980-93. As espécies como cedro, mogno e virola apresentaram uma tendência contínua e constante de alta nos preços ao longo da série. Por outro lado, cedrorana, jatobá, jacarandá e ipê registraram as maiores altas no período. Outra observação relevante é que, após ligeiras quedas nos preços das espécies, os mesmos se recuperaram, atingindo patamares praticados anteriormente.

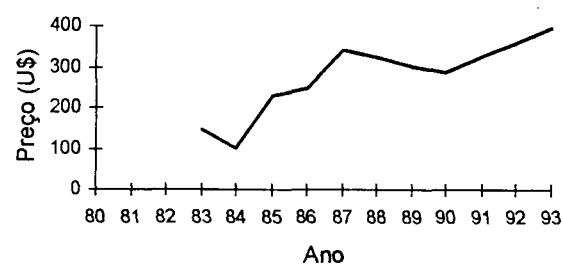
A tendência dos preços das principais espécies exportadas no período 1980-93 pode ser observada na Figura 4.

FIGURA 4 - TENDÊNCIA DOS PREÇOS FOB (US\$) CORRENTE DAS PRINCIPAIS ESPÉCIES BRASILEIRAS EXPORTADAS, NO PERÍODO 1980-93

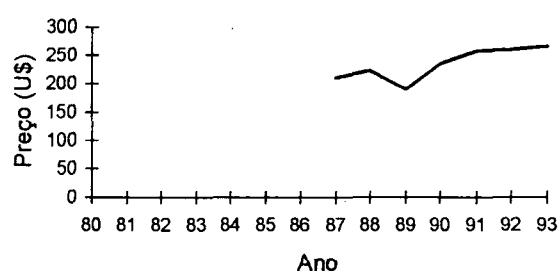
EVOLUÇÃO DO PREÇO FOB DO MOGNO (1980-1993)



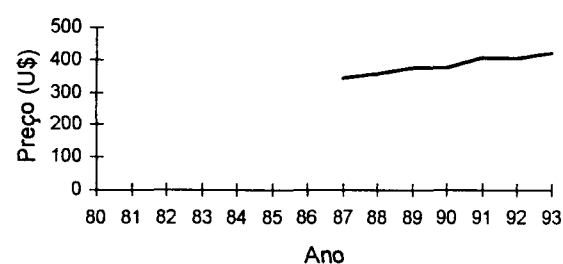
EVOLUÇÃO DO PREÇO FOB DO CEDRORANA (1980-1993)



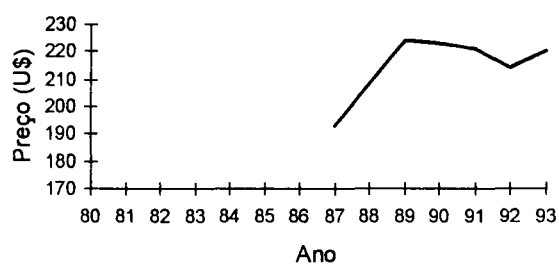
EVOLUÇÃO DO PREÇO FOB DA ANDIROBA (1980-1993)



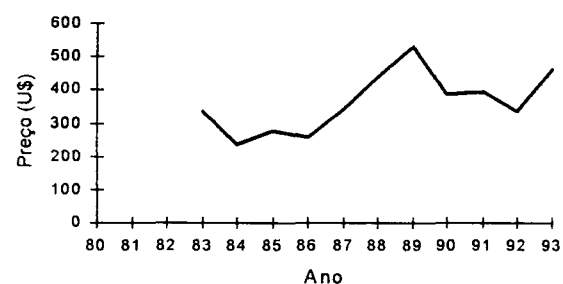
EVOLUÇÃO DO PREÇO FOB DA CEREJEIRA (1980-1993)



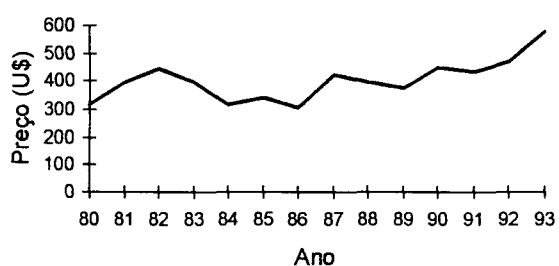
EVOLUÇÃO DO PREÇO FOB DO ANGELIM (1980-1993)



EVOLUÇÃO DO PREÇO FOB DO FREIJÓ (1980-1993)



EVOLUÇÃO DO PREÇO FOB DO CEDRO (1980-1993)



EVOLUÇÃO DO PREÇO FOB DO IPÊ (1980-1993)

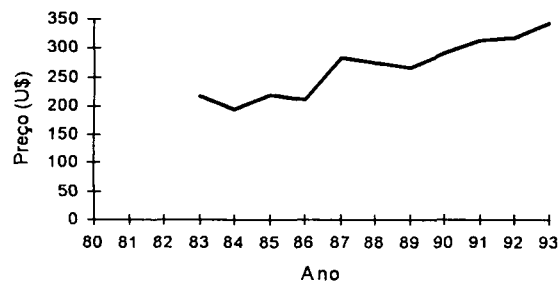
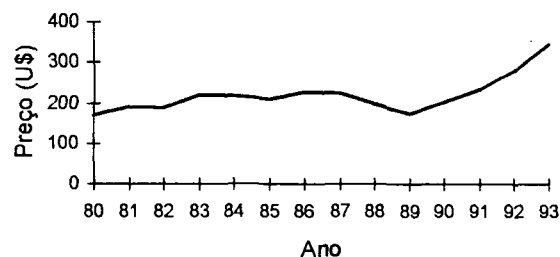
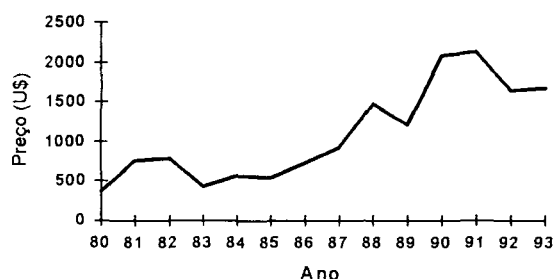
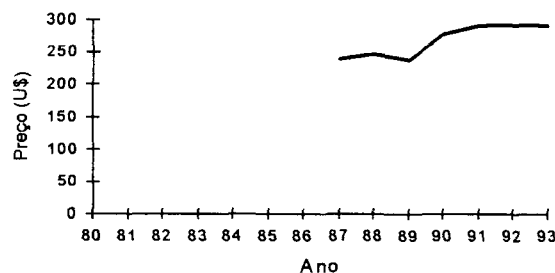
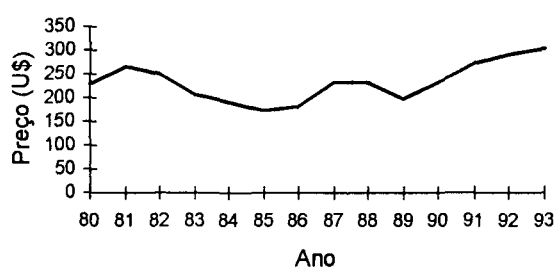


FIGURA 4 - CONT.

EVOLUÇÃO DO PREÇO FOB DO JACARANDÁ (1980-1993) EVOLUÇÃO DO PREÇO FOB DA VIROLA (1980-1993)



EVOLUÇÃO DO PREÇO FOB DA SUCUPIRA (1980-1993) EVOLUÇÃO DO PREÇO FOB DO JATOBÁ (1980-1993)



Fonte: CACEX E MICT/SECEX.

2.2.4 Países exportadores

Os países exportadores podem ser convenientemente com base na posição geográfica e de acordo com as regiões para as quais eles ofertam: América do Sul e Central, que ofertam para os Estados Unidos e Europa; África, que oferta para a Europa; e Sudeste Asiático, para Ásia e Europa.

No caso do Brasil, os principais parceiros comerciais de madeira serrada são os Estados Unidos, o Reino Unido, a França e o Japão.

Tradicionalmente, as exportações não recebem tratamento preferencial na forma de subsídios fiscais e creditícios, cotas, redução de tarifas e outros, em alguma

importante área. Existem sim, tentativas de embargo e de discriminação de madeira tropical, conforme já mencionado no capítulo da demanda.

Obviamente, existem canais de comércio tradicionais, os quais têm sido desenvolvidos com base na iniciativa privada.

Apesar de todas as buscas realizadas, na literatura, sobre o tema, não foi possível encontrar trabalho algum sobre a estrutura na qual o mercado de madeiras se classificaria. No caso do Brasil, devido ao grande número de produtores de madeira pode-se formular a hipótese de um mercado do tipo concorrência perfeita, onde o país seria um tomador de preços sem influir nos mercados.

Como pode ser observado, o comércio de madeiras tropicais ainda é um fenômeno asiático. Como mostra a Tabela 9, os países do Sudeste da Ásia - Malásia, Singapura e Indonésia caracterizam-se como os maiores exportadores, e Japão, Coréia do Sul e China, como os maiores importadores. Mais recentemente, surgiu o Brasil, que tem aumentado sua participação de forma expressiva neste mercado, ocupando, em 1994, o segundo lugar deste comércio.

As taxas geométricas anuais do crescimento do *quantum* e do preço corrente das exportações brasileiras de madeira serrada de folhosas, para os períodos 1972-83 e 1984-92, são mostradas na Tabela 10. A taxa geométrica (r) é calculada pelo $\text{antilog}(b)-1$, em que b é o coeficiente da função $\text{Ln}X = \text{Ln}a + bT$, sendo X igual ao *quantum* exportado ou o preço FOB, e T a variável tendência, medida na unidade da série, neste caso em anos.

TABELA 9 - COMÉRCIO INTERNACIONAL DE MADEIRAS TROPICAIS,
PRINCIPAIS PAÍSES PRODUTORES, EXPORTADORES,
IMPORTADORES E CONSUMO DOMÉSTICO, NO ANO DE 1995

PRODUÇÃO		EXPORTAÇÃO		CONSUMO DOMÉSTICO		IMPORTAÇÕES	
Brasil	11200	Malásia	3594	Brasil	10534	Tailândia	1743
Malásia	8200	Brasil	1116	Índia	7903	Japão	1040
Índia	7900	Indonésia	700	Indonésia	6300	China	545
Indonésia	7000	Costa do Marfim	550	Malásia	4906	Taiwan	550
Japão	801	Gana	328	Tailândia	1843	Coréia	450
Outros	9478	Outros	1267	Outros	12068	Outros	4146

Fonte: ITTO (1996)

Nota: *quantum* em milhões de m³

TABELA 10 - TAXAS GEOMÉTRICAS DE CRESCIMENTO DO *QUANTUM* E DO PREÇO DAS EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS

PERÍODO	<i>QUANTUM</i> (%)	PREÇO (%)
72 - 83	8,02	13,38
84 - 94	2,12	1,91
72 - 94	3,08	6,63

As Figuras 6 e 7 demonstram a evolução do *quantum* e do preço das madeiras brasileiras exportadas.

FIGURA 5 - EVOLUÇÃO DO ÍNDICE DE *QUANTUM* EXPORTADO DE MADEIRAS TROPICAIS BRASILEIRAS, NO PERÍODO 1972-94, 1972=100

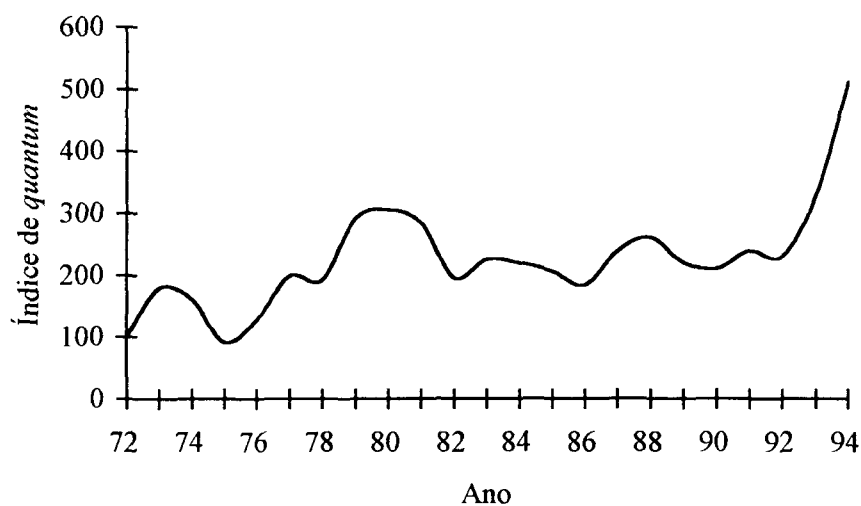
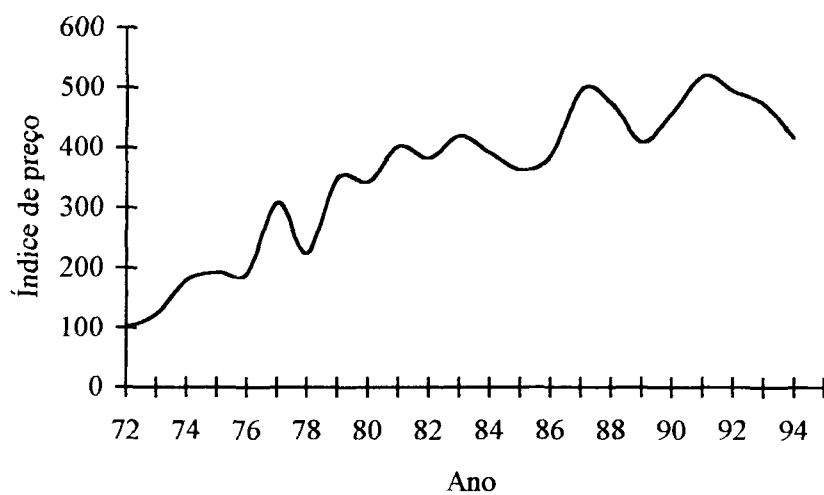


FIGURA 6 - EVOLUÇÃO DO ÍNDICE DE PREÇO FOB DAS MADEIRAS TROPICAIS BRASILEIRAS, NO PERÍODO 1972-94, 1972=100



2.3 FLORESTA AMAZÔNICA

A Floresta Amazônica é formada por diferentes tipos de vegetação. Do ponto de vista prático, em relação à exploração da madeira, podem-se distinguir dois tipos principais de florestas: *a floresta de várzea* (situada em terrenos baixos, que permanecem periodicamente alagados) e *a floresta de terra-firme* (situada nas terras altas da Bacia Amazônica, que não sofre o efeito das enchentes).

De acordo com PANDOLFO (1986), a estimativa é de que a floresta de várzea cobre uma superfície de 18 a 20 milhões de hectares, enquanto a floresta de terra-firme tem 253 milhões de hectares, e que estes dois tipos de florestas possuam 15 bilhões de metros cúbicos de madeiras em condições de exploração. A grande parte desta madeira está situada na floresta de terra-firme, e somente 2,5% se encontram na floresta de várzea.

Principalmente em decorrência da abundância dos rios, facilitando o transporte, e da presença marcante de espécies de diâmetros avantajados e de alturas elevadas, a floresta de várzea já foi responsável pelo abastecimento de 80% do mercado consumidor. Este cenário começou a modificar-se depois da década de 70, quando se iniciou a abertura de estradas na região, dando maiores condições para a exploração das florestas de terra-firme. Atualmente, este tipo de floresta tem uma importante contribuição para o mercado madeireiro.

Considerando-se esses dois tipos de florestas (várzea e terra-firme), a exploração florestal na Amazônia comporta-se de maneira bem diferente numa e noutra.

A exploração na várzea é mais seletiva, limitando-se a algumas espécies de valor comercial (*Carapa guianensis*, *Hura crepitans*, *Ceiba pentandra*, *Calophyllum brasiliense*, *Copaífera* sp., *Hevea brasiliensis*, *Naucleopsis caloneura*, *Virola surinamensis*, *Manilkara amazonica*, *Iryanthera surinamensis* e outras). O rendimento em volume de madeira colhida na várzea é bastante variado, em média de 10 a 40 m³.ha⁻¹ (PANDOLFO, 1978 e HIGUCHI et al., 1994).

Geralmente, a exploração na várzea é realizada manualmente pelos habitantes da região, e a madeira é vendida a intermediários, que passam pela área de exploração para comprá-las e revendê-las às indústrias madeireiras. Apesar da sua heterogeneidade, em termos de espécies, este tipo de floresta apresenta-se mais homogêneo do que a floresta de terra-firme em termos de produto, isto é, encontra-se um maior volume de madeira de uma mesma espécie por hectare. Além disso, o sub-bosque é mais limpo e aberto.

A floresta de terra-firme é marcada pela sua grande heterogeneidade; ou seja, em 1 hectare, podem-se encontrar até 300 espécies diferentes. Neste tipo de floresta, a exploração ocorre de duas maneiras principais: a exploração seletiva (corte de espécies de maior valor comercial, ex.: *Swietenia* spp, *Imburana cearensis*, *Cordia* spp, *Cedrela* spp, *Bowdichia nitida* etc.) ou a exploração planejada sob sistema de manejo sustentado, utilizando-se equipamentos especializados para este fim. O corte raso é

uma prática usada para a substituição da floresta por projeto agrícola, pecuário ou industrial.

Mais recentemente, ou seja, a partir de 1988, com a obrigatoriedade imposta pelo governo federal da realização dos planos de manejos sustentados, a exploração nas florestas de terra-firme tornou-se um pouco mais controlada. Nas condições atuais de exploração e comercialização, o rendimento em volume de madeira explorada, em média, varia entre 10 e 60 m³.ha⁻¹ para a floresta de terra-firme. Em virtude das condições mais favoráveis do terreno neste tipo de floresta, a exploração mecanizada vem ganhando espaço.

Com os esforços dos diversos setores do meio florestal em agrupar as espécies de características tecnológicas similares, dando, assim, um maior aproveitamento às espécies exploradas pouco conhecidas, o rendimento do volume de madeira por hectare deverá aumentar, diminuindo os custos de exploração e contribuindo para viabilizar os planos de manejo sustentados.

2.4 A AMAZÔNIA BRASILEIRA E A PRODUÇÃO DE MADEIRAS TROPICAIS

Segundo HIGUCHI et al. (1994), nos próximos 20 anos a América Latina se tornará a maior fornecedora de madeira para o mercado mundial, fazendo do Brasil um dos mais importantes exportadores, razão pela qual o abastecimento das indústrias deverá ser feito atendendo aos princípios do manejo florestal em regime de rendimento sustentado.

A exploração do potencial madeireiro brasileiro desperta o interesse dos mais diversos setores da economia nacional e internacional, principalmente em decorrência da exploração exaustiva das madeiras das florestas tropicais da Ásia, que fornecem a maior parte da madeira no mercado internacional. Com a iminente queda da produção asiática, segundo o modelo TROPFORM da Universidade de Oxford, citado no relatório HIID (1988), a América Latina responderá com um volume cada vez maior de participação, sendo previsto, para o ano 2000, que o mercado internacional seja abastecido por 63% de madeira tropical.

O aumento no comércio de produtos florestais da América Latina pela exportação de produtos florestais cresceu 429% entre 1978 e 1991; foi o maior crescimento relativo das exportações mundiais, muito embora sua cota no mercado global aumentasse em 1% sobre o período, em razão do seu baixo volume (SMITH, 1993).

Segundo MOUSASTICOSHVILY JR. e GRAÇA (1991), a previsão de aumento da demanda internacional de madeira tropical, aliada à queda das principais áreas produtoras no mercado mundial, caracteriza o período de transição atravessado pelo mercado internacional deste produto na atualidade.

A importância dos recursos florestais madeireiros para a economia atual da Amazônia é significativo, tornando-se um dos principais segmentos do seu PIB. Isto está provocando uma inversão no quadro estabelecido nas décadas de 60 e 70, quando a pecuária era incentivada e a floresta, desmatada para dar lugar às pastagens, quase sem o aproveitamento da madeira. Atualmente, os recursos naturais estão fornecendo

parte do capital para o desenvolvimento regional. Observa-se claramente que o modelo de desenvolvimento da Amazônia está se transformando de um modelo subsidiado pelo governo em outro, com base na exploração da riqueza dos recursos locais. De certa forma, do ponto de vista florestal, isso é desejável, pois os recursos que antes eram queimados agora estão sendo aproveitados. No entanto, isso não garante que o desenvolvimento será sustentável.

Segundo VERÍSSIMO et al. (1992), no modelo clássico de desenvolvimento, as riquezas obtidas na fase inicial da exploração dos recursos são empregadas para construir uma economia diversificada, baseada na refinação, no processamento e nos serviços, proporcionando, assim, melhores condições de vida aos habitantes da região. Mas isso nem sempre ocorre; comumente, as riquezas são meramente extraídas, deixando-se para trás uma paisagem desoladora, com impactos sociais e ambientais ainda mais devastadores. Ainda segundo esses autores, na região de Paragominas, no Estado do Pará, por causa da falta de planejamento e da utilização de princípios rudimentares na maioria das explorações florestais, para cada 1 m³ de madeira extraída, quase 2 m³ de madeira eram destruídos, em virtude, principalmente, da queda de outras árvores de valores comerciais desconhecidos.

Em consequência da exploração seletiva predominante na Floresta Amazônica, onde uma quinzena de espécies são responsáveis por quase 80% do mercado, o rendimento é bastante variável, podendo atingir de 0,3 a 70 m³ por hectare, dependendo da ocorrência das espécies de valor comercial na área explorada.

Segundo HUTCHINSON (1987), a exploração seletiva da floresta de folhosas merece atenção especial, no sentido de proteger e encorajar o crescimento da floresta remanescente. Para manter o sítio e / ou melhorá-lo para que atinja potencial máximo, são necessárias operações florestais apropriadas, principalmente para as técnicas de derrubada e arraste. O manejo e a indústria florestal precisam de informações técnicas para definir prioridades e promover um programa de rendimento florestal sustentado a longo prazo. Faz-se também necessário conhecer e entender os danos relacionados com a exploração seletiva, para evitá-los ou diminuí-los.

Práticas de exploração impróprias degradam a floresta de tal maneira, que os valores madeireiros e não-madeireiros podem ser substancialmente reduzidos (DYKSTRA e HEINRICH, 1992).

Com a abertura de estradas na Região Amazônica, nas décadas de 60 e 70, e a chegada das indústrias madeireiras, iniciou-se uma nova fase na história dessa região, provocando uma profunda mudança na maneira de se ver a floresta, que passou a ter um valor econômico.

Na esfera governamental, a responsabilidade pelo desenvolvimento tecnológico da exploração florestal e pela sua ordenação, na região, é do IBAMA e da SUDAM. Visando aumentar a capacidade produtiva da Floresta Amazônica, várias tentativas têm sido estudadas. O problema torna-se cada vez mais grave e complexo, tanto pela grandeza e características geográficas da região, quanto pela falta de uma política eficiente que possa orientar o desenvolvimento regional equilibrado de forma sustentável.

Dentre os grandes problemas da Floresta Amazônica que estão a desafiar a disposição e os conhecimentos técnicos florestais, podem-se destacar, especialmente, a "racionalização das atividades de exploração florestal" e o aumento do número de espécies nos mercados externo e interno.

Segundo PNUD/FAO/IBDF/BRA (1978), a exploração, quase que exclusivamente manual, predominante na região ainda no início dos anos 70, caracterizava-se pelo extrativismo predatório e itinerante de uma população que sobrevivia nas áreas de várzea. Atualmente, a mecanização, quando utilizada, concentra-se nos projetos de pesquisa e em algumas empresas que fazem a exploração da floresta em "terra-firme". O grau de mecanização ainda é baixo, prevalecendo a exploração manual, que algumas vezes é intermediada com equipamentos adaptados para a atividade. Desta maneira, não poderá suportar, de forma contínua e segura, as exigências de um desenvolvimento industrial capaz de transformar o extraordinário potencial florestal da Amazônia no principal fornecedor mundial de madeiras tropicais em níveis competitivos e dentro dos padrões quantitativos necessários.

Com a expectativa do aumento da demanda de madeira, as empresas florestais tendem a buscar novas tecnologias, baseando-se no fato de que a expansão da produção requer melhorias na eficiência e, ao mesmo tempo, deve criar condições favoráveis para a introdução de novas técnicas de colheita de madeira sem afetar a estrutura existente, a mão-de-obra ou as comunidades rurais.

O baixo número de espécies exploradas e o baixo preço pago aos produtores são os principais problemas a serem equacionados, de acordo com JANSEN e

ALENCAR (1991) e SILVA et al. (1991), pois cerca de 700 espécies de madeira são conhecidas, mas somente 25 espécies responderam por 90% da madeira explorada em 1988, no Estado do Amazonas, e 68% das madeiras na forma de toras foram comercializadas no referido estado, a um preço médio de CR\$ 1.047,00/m³ (junho de 1991), ou seja, US\$ 3,51/m³.

O volume necessário para se produzir aproximadamente 14 milhões de m³ de madeira processada nessas indústrias é estimado em 23,3 milhões de m³. Aproximadamente um terço da madeira produzida na Amazônia brasileira é comercializada na região, 55% são exportados para as outras regiões do País e somente 12% são destinados ao mercado externo (MERCADO e CAMPAGANANI, 1988).

Nos últimos anos, o setor madeireiro tem contribuído para a drenagem dos recursos florestais na Amazônia brasileira. Esta afirmação fundamenta-se na baixa capacidade do setor de gerar desenvolvimento sócio-econômico para a região. Caracterizada como uma exportadora de matéria-prima semi-beneficiada para outros centros nacionais e internacionais, no tocante ao setor madeireiro, a Amazônia tem sido a endocolônia do País, embora o setor madeireiro seja um dos setores industriais de mais rápida expansão da Amazônia (BROWDER, 1986).

Tais fatos não ocorrem isoladamente, sendo que esta situação se deve a uma série de fatores. SILVA et al. (1991), em seu trabalho sobre a indústria florestal na Amazônia, apontam esses fatores como de ordem política, tecnológica, econômica, cultural e outros.

VICENT (1992) afirma que o comércio de madeiras tropicais não tem promovido o manejo nem a industrialização florestal sustentada, e que a competição entre madeiras de clima temperado tem inibido o aumento de preço das madeiras tropicais, muito embora espécies como o mogno e a teca sejam madeiras tropicais conhecidas e com larga aceitação no mercado internacional. O autor afirma que o modelo de exportação *boom-and-bust* está sempre associado à demanda pelos países desenvolvidos, às barreiras de importações e aos baixos preços internacionais da madeira tropical, mas, de fato, segundo o autor, as raízes do problema encontram-se nas políticas dos próprios países produtores, com relação às concessões de exploração e à indústria de processamento.

Os preços praticados têm sido um dos obstáculos para garantir a viabilidade econômica do manejo sustentado na região. GAMA e BRAZ (1993), em um estudo sobre a viabilidade econômica do manejo florestal na Floresta Estadual do Antimari, Estado do Acre, concluíram que, para o manejo florestal ser remunerado às taxas de 6, 8, 10 e 12% ao ano, os preços das madeiras em toras deveriam ser acrescidos, em média, 56,6%, ou que as serrarias reduzirem os custos em 27,4%.

Muito embora não seja o objetivo deste trabalho, seria uma hipótese interessante estudar a liberação das exportações em toras, proibidas no Brasil desde 1983. Por que as restrições ao comércio internacional de toras? Essa política tende a contribuir para a redução da rentabilidade da atividade manejo dos produtores de toras. A Malásia, por exemplo, restringiu o comércio de toras; como consequência, houve um crescimento da atividade no setor industrial, mas o preço das mesmas foi reduzido em

31% (VICENT, 1992). A imposição de barreiras ao livre comércio muitas vezes transfere e concentra mais riqueza para determinados setores da economia do que distribui.

Em outro estudo, BARRETO e UHL (1993), analisando a viabilidade econômica do manejo florestal como um investimento, verificaram que a taxa de retorno dos sistemas ficaria entre 2,6 e 5,6% ao ano, ou seja, bem abaixo do mínimo oferecido pelo mercado.

Como um dos principais produtos diretos da floresta tropical é a madeira, os relatos evidenciam uma realidade desafiante, justificando uma atenção maior ao mercado de madeiras tropicais, pois somente em uma economia de preços competitivos entre os diversos setores estará assegurada a sustentabilidade da Amazônia brasileira.

2.5 A AMAZÔNIA E O MERCADO DE MADEIRAS TROPICAIS

Um dos primeiros estudos sobre o mercado madeireiro na Amazônia brasileira foi o trabalho de MERCADO (1980), que abordou a indústria madeireira na região quanto à estrutura, produção e mercado. Logo após, QUEIROZ (1983) apresentou uma análise descritiva dos aspectos econômicos e da comercialização da indústria de beneficiamento primário de madeira no Estado do Pará.

SANTOS (1986) apresentou uma análise de alguns fatores de produção e comercialização da indústria madeireira no Município de Manaus-AM, concluindo que um pequeno número de espécies era usado para fins industriais e que os preços médios

em toras por m³ das espécies mais utilizadas aumentaram em 182,7%, no período 1981-83. Somente o cedro, o mogno e a ucuuba perfaziam um total de 81% do volume total da madeira exportada; a ucuuba, a jacareúba e o louro inhaumi representaram 61,0% do consumo total da indústria manauara, no período 1981-83.

SANTOS e HUMMEL (1988) realizaram um análise mercadológica das madeiras do Estado do Amazonas, inferindo que no ano de 1986 as exportações de madeira serrada cresceram em 227%, enquanto a madeira laminada e os compensados obtiveram crescimento médio de 27%, em relação aos anos de 1984 e 1985. Identificaram os Estados Unidos e o Reino Unido como os principais parceiros dos madeireiros do Estado do Amazonas, no mercado internacional de serrados e compensados, respectivamente.

Um detalhado estudo sobre o mogno (*Switenia macrophylla*, King), abordando a política econômica de extração madeireira e a troca desigual na Amazônia brasileira, foi elaborado por BROWDER (1986), que concluiu, entre outras afirmações, que o *boom* do mogno em Rondônia recebia incentivos governamentais, e que esse *boom* não promoveu o desenvolvimento sócio-econômico da região, devido à estrutura oligopolística do mercado, que concentrou mais renda nas mãos de poucos, do que distribuiu.

Desses trabalhos, pode-se concluir que o número de espécies exploradas e comercializadas internacionalmente é pequeno; os preços e as quantidades ofertadas têm aumentado ao longo dos anos. No entanto, o mercado ainda desconhece parâmetros da teoria econômica, tais como as funções de oferta e demanda de madeiras

tropicais da região, as elasticidades dos produtos do complexo madeira no agregado e por espécie, os efeitos renda e substituição sobre a oferta e a demanda das espécies e as externalidades resultantes da exploração florestal sem as práticas de rendimento sustentável. Essas informações são de grande valia aos produtores, à sociedade e ao governo como o responsável pelas políticas de produção, exportação e conservação da base florestal da região.

2.6 O COMÉRCIO MUNDIAL DE MADEIRAS TROPICAIS

O comércio internacional de produtos florestais é um componente muito importante na economia global. O comércio de produtos florestais superou 98 bilhões de dólares americanos em 1991, um aumento de 110% nos últimos dez anos. Polpa, papel e papelão são os produtos relativamente com alto valor neste comércio, com 62,8%; madeiras e produtos de coníferas totalizam 15,8% do valor total, seguidos pelos painéis de madeira, 10,2%, pelas madeiras tropicais ditas *hardwoods*, 5% e pelas madeiras temperadas ditas *softwoods*, 3,1% (SMITH, 1993).

Muitos analistas concordam que o desmatamento das florestas tropicais causará uma escassez de madeiras tropicais nos próximos 20 a 30 anos. Por exemplo, *The Global Trade Model* (GTM), desenvolvido pelo Instituto Internacional para Análise de Sistemas Aplicado (IIASA), previu que o preço real das madeiras tropicais subirá 2,8% ao ano, durante o período de 1980 a 2010 (DYKSTRA e KALLIO, 1987).

Uma versão revisada das previsões do GTM apontou um aumento pouco menor, de 1,7 a 2,2%, no período de 1987 a 2000 (CARDELLICHIO et al., 1989).

Muitos modelos usados para analisar o mercado mundial de madeiras tropicais, incluindo o GTM, assumem que *hardwood* e *softwood* não são substitutos para a produção nem para o consumo (CARDELLICHIO e ADAMS, 1990). A questão da substituição destas madeiras faz sentido, em face dos crescentes *lobbies* de organizações ambientalistas para boicotar os produtos de madeiras tropicais (ANDERSON, 1989; VICENT, 1990).

Segundo VICENT (1989), muitas políticas têm produzido um aumento na demanda por madeiras tropicais, que é o substituto imediato das madeiras temperadas. Outro exemplo de restrições tem sido o embargo às exportações de madeiras por diversos países asiáticos, para que os importadores comprem madeiras processadas em vez de toras.

VICENT, BROOKS e GANDAPUR (1991) comentam os modelos de comércio global do setor florestal, os quais têm assumido a simplificação-padrão de que as madeiras tropicais e temperadas não são substitutas. Os autores também identificaram que as *softwoods* de diferentes regiões são substitutas perfeitas e os valores de elasticidade-preço-cruzada tendem a aumentar.

CHOU e BUONGIORNO (1983) estudaram a demanda dos Estados Unidos por compensados de madeiras tropicais importados da Coreia, de Taiwan, do Japão, das Filipinas e do resto do mundo, no período de janeiro de 1974 a dezembro de 1979. Assumiram que as importações de diferentes países não são substitutas perfeitas e que

existe uma elasticidade constante de substituição para o total de importados. Os valores da elasticidade de substituição encontrados foram de 1,74 ($\pm 0,22$); o modelo de demanda agregada estimou uma elasticidade-preço de -2,20 ($\pm 0,22$); a elasticidade-preço variou de -1,95, para a Coreia, até -1,77 para as Filipinas.

UUSIVUORI e BUONGIORNO (1991) estudaram os efeitos da política cambial nos preços dos produtos florestais exportados dos Estados Unidos para a Europa e o Japão, no período de janeiro de 1978 a dezembro de 1988. Os resultados sugeriram que uma desvalorização do dólar poderia não ser uma medida efetiva para aumentar as exportações de produtos florestais. Segundo os autores, o mercado global de produtos florestais não é suscetível ao aumento da inflação pelos realinhamentos monetários. Os realinhamentos cambiais variaram consideravelmente por região, por produto e em função do tempo. A curto prazo, a passagem pode ser completa, mas o efeito pode decair a uma pequena fração do valor inicial ou desaparecer completamente em um ano; isso mostra a inexistência do efeito das mudanças nas taxas de câmbio sobre as quantidades de produtos florestais comercializados.

2.7 OS MODELOS E ESTUDOS ECONOMETRICOS

Vários pesquisadores têm apresentado modelos para descrever o comércio internacional de produtos florestais (McKILLOP, 1973; BUONGIORNO e GILLES, 1984, 1987), mas, ainda são poucos aqueles aplicados ao mercado de madeiras tropicais. Dentre eles, destacam-se os desenvolvidos por ADAMS (1983, 1985), por

BUONGIORNO, TENNY e GILLES (1980) e por SCHIRMER e BUONGIORNO (1985).

ADAMS (1985) desenvolveu um modelo de equilíbrio espacial do comércio de madeira em tora e serrada entre a África e a Europa. O modelo simulou o consumo e a produção de madeira serrada nas duas regiões, a produção de toras na África e na Europa e os preços e os fluxos comerciais resultantes do mercado. As estimativas econométricas indicam que a demanda de madeira serrada na Europa é elástica, com respeito a preço. Na África, a demanda varia de inelástica na África ocidental a moderadamente elástica na África central e oriental. Quanto à oferta, é elástica na África central e ocidental, e, inelástica na Europa e na África oriental. A elasticidade-preço da oferta de madeira nas regiões africanas estudadas varia entre 0,2 e 0,9. Nesse estudo, o autor utilizou um modelo de programação de equilíbrio espacial para as variáveis endógenas — a oferta, a demanda, as quantidades e os fluxos de comércio internacional para dois produtos (madeira em toras e serradas) — nas quatro regiões: África ocidental, África central, África oriental e Europa. A oferta e a demanda foram funções de variáveis tais como: preço de toras e o preço de madeira serrada para a demanda.

Modelos de comércio de madeiras tropicais foram também apresentados por SCHIRMER e BUONGIORNO (1985), para duas regiões: África-Europa e Ásia-Pacífico. Os modelos usavam equações econométricas de oferta e demanda para cada sub-região do país, de onde calcularam o equilíbrio espacial com programação quadrática, a qual maximiza o superávit do produtor e consumidor. A solução da

programação quadrática permite obter, para um equilíbrio espacial competitivo, as quantidades correspondentes representadas em variáveis primais e os preços em variáveis duais. O mercado de serrados determina o mercado de madeira em tora, e o equilíbrio entre os mercados se consegue por interações.

O modelo para os intercâmbios África-Europa, desenvolvido por SCHIRMER e BUONGIORNO (1985), constitui uma modificação daquele já apresentado por ADAMS (1983 e 1985).

Tais modelos, aplicados ao mercado internacional de madeiras tropicais, estão pautados no princípio de equilíbrio espacial entre diferentes regiões, usando programação matemática, os quais foram primeiramente descritos por SAMUELSON (1952).

No Brasil, há um número significativo de estudos econométricos sobre as exportações de manufaturados. No passado, alguns autores concentraram-se na estimação de funções de oferta, sem revelarem interesse especial pelo lado da demanda, que era estimada com a premissa de infinitamente elástica, fundamentados na hipótese de "país pequeno exportador".

BRAGA e MARKWALD (1983) recomendam o emprego de modelo simultâneo, o qual implica aceitar que as quantidades ofertadas ou demandadas também afetam os preços, possibilidade esta que fica eliminada tanto na especificação de funções de oferta quanto de demanda de exportações, caso se admita a hipótese de "país pequeno".

Quanto à oferta de exportações, a premissa usual sugere uma curva positivamente inclinada. Da mesma forma, a hipótese adotada é de uma curva de demanda negativamente inclinada, o que importa admitir que os exportadores brasileiros não podem vender quaisquer quantidades sem serem, eventualmente, forçados a aceitar preços FOB menores. A própria lógica de garantir competitividade às exportações de produtos diferenciados, por meio de política cambial, implica a possibilidade de redução de preços (em dólar) para aumentar as vendas (BRAGA e MARKWALD, 1983).

A literatura especializada apresenta muitos trabalhos econométricos voltados para o setor externo da economia brasileira; a maioria deles enfatiza as exportações de manufaturados. Dentre eles, destacam-se os trabalhos de TYLER (1976), CARDOSO e DORNDUSCH (1980), PINTO (1980 e 1983), BRAGA e MARKWALD (1983), ZINI JR. (1988) e WILLUMSEN e CRUZ (1989).

Para o setor florestal de produtos madeireiros tropicais, poucos são os trabalhos sobre o comércio internacional, e os que foram publicados carecem de uma abordagem quantitativa, ou seja, carecem de uma roupagem econométrica. Após uma revisão mais acurada na literatura, pode-se afirmar que ainda não se conhece para as madeiras tropicais brasileiras parâmetros como, por exemplo, a elasticidade-preço da demanda e oferta das exportações nem para o agregado e, muito menos, por espécies.

Também se desconhecem os parâmetros econométricos que são fundamentais na elaboração de políticas comerciais para o setor de espécies florestais importantes, como a araucária, que liderou por vários anos as exportações brasileiras de madeiras e

que, no período 1965-78, representou 7% das importações americanas de *softwood* (BUONGIORNO, CHOU e STONE, 1979).

Alguns trabalhos realizados no Brasil sobre o mercado internacional de madeiras tropicais se destacam, entre eles os de MERCADO e CAMPAGANINI (1988), AZEREDO (1988) e VANTOME (1991), mas, como já foi abordado anteriormente, são trabalhos com um enfoque mais descritivo do comportamento e do potencial florestal brasileiro no mercado internacional do que na busca de elaboração de modelos econométricos.

Trabalhos realizados em outros países têm contribuído para melhor se conhecer o mercado internacional de madeiras tropicais. Para este estudo, foram consultados os trabalhos de MACKILLOP (1973), BUONGIORNO, CHOU e STONE, 1979), CHOU e BUONGIORNO (1983), ADAMS (1983 e 1985), SCHIRMER e BUONGIORNO (1985), VICENT (1989, 1990, 1992), BONNEFOI e BUONGIORNO (1990), BUONGIORNO e MANURUNG (1992) e SMITH, MICHAEL e LUPPOLD (1995).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 ABORDAGEM TEÓRICA

A intocabilidade dos recursos florestais pode ser explicada como uma oferta potencial, cujo custo de exploração excede a demanda potencial por um determinado tempo ou pela sua importância econômica, ou seja, há um estoque que, para estar disponível, necessita de investimento em infra-estrutura, pesquisa e treinamento de recursos humanos, entre outros fatores de produção.

No caso da Amazônia, a avaliação do estoque de recursos é cara, mas sem ela tornam-se impraticáveis os investimentos fixos que viabilizariam o aproveitamento de economias de escala na exploração. Conseqüentemente, em relação às áreas afastadas dos leitos dos rios, a principal via de transporte, pode-se suspeitar que nem mesmo a condição de preço supere o custo médio da exploração. Essa, pelo menos, foi a justificativa apresentada por empreiteiros, ao recusarem o convite para participarem de concorrência para extrair madeira a ser submersa pelo lago da Hidroelétrica de Balbina, no médio Amazonas (CUNHA, 1988).

Em termos de política econômica, o problema está em considerar recursos “críticos” (a camada de ozônio, o ciclo do carbono, a Amazônia) como bens livres, quando, na verdade, eles desempenham a função econômica mais básica, qual seja, a de permitir a sobrevivência da humanidade. Os custos e benefícios do uso desses recursos transcendem fronteiras nacionais e, não sendo individualmente aproveitáveis

para os países que os detêm, não geram incentivos para políticas eficientes no combate a externalidades globais ("The Economist", 2 de setembro de 1989).

Não se pode concordar com a teoria da Amazônia como um bem livre, mas, sim, como um recurso que deve ser manejado responsavelmente para a geração de riquezas ao povo brasileiro. Tomando como base a teoria econômica e os trabalhos de HOTTELLING (1959), SAMUELSON (1976) e HOMMA (1993), tentou-se esboçar um modelo de como ocorre, atualmente, a exploração florestal na Amazônia, e em que condições deveria ocorrer sob a prática do manejo.

Com o desenvolvimento da tecnologia e dos métodos de exploração, as construções de rede viária, a injeção de capital, e as condições de exploração são induzidas. Esse início pode ser entendido como tendo uma oferta potencial (S) maior que a demanda (D), como se fosse um bem livre, como o ar. Esta situação é representada a seguir, podendo-se verificar que as curvas de oferta e demanda não se cruzam. A Figura 7 ilustra uma situação em que a oferta potencial (S) é demandada apenas pela pequena comunidade regional.

Com o esgotamento das reservas florestais do centro-sul, há uma crescente especialização industrial sobre os recursos florestais na Amazônia, que está claramente relacionada com as demandas interna e externa, principalmente de algumas espécies, como o mogno, a virola e a andiroba. Conseqüentemente, com o surgimento deste mercado, a curva de demanda D vai se deslocando gradativamente para D1, D2 e D3 (Figura 8), fazendo com que os preços pagos sejam positivos, para garantir a oferta do produto.

FIGURA 7- OFERTA POTENCIAL E DEMANDA POR RECURSOS FLORESTAIS

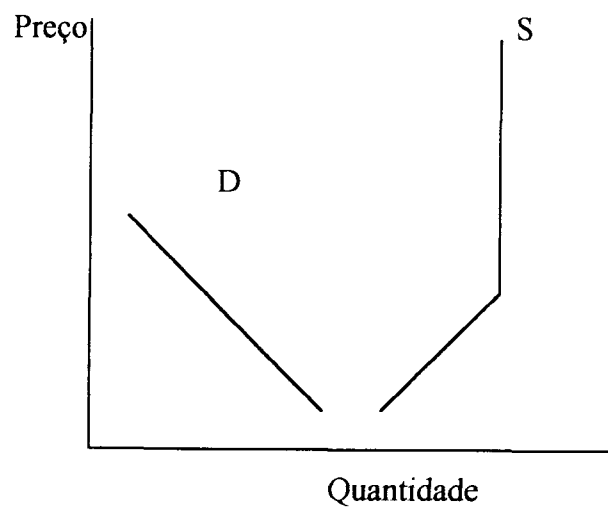
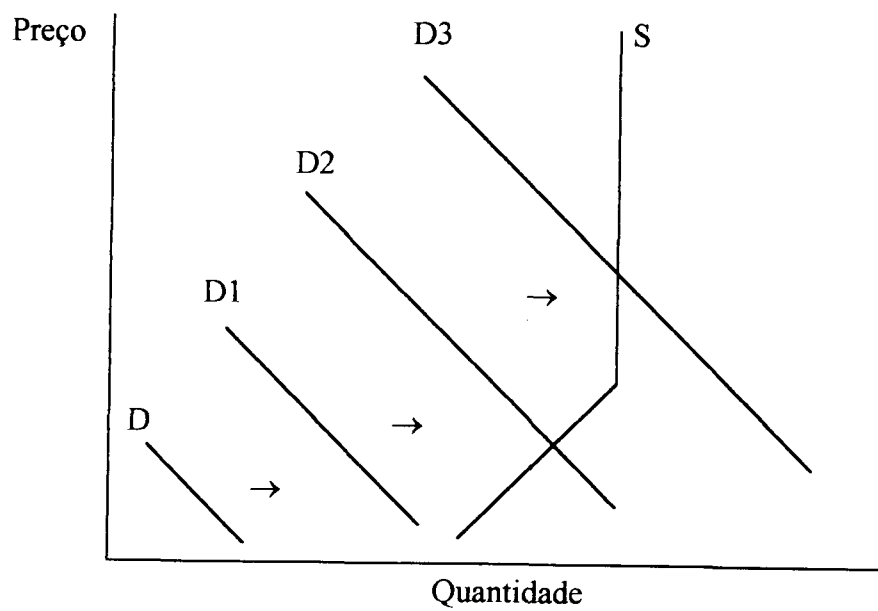


FIGURA 8 - DESLOCAMENTO DA CURVA DE DEMANDA



Esta elevação dos preços pode ser exemplificada pelo mogno, cujo preço por m^3 , em 1972, era cerca de US\$ 100,00, e em 1993 se situava nos patamares de US\$ 550,00 o m^3 .

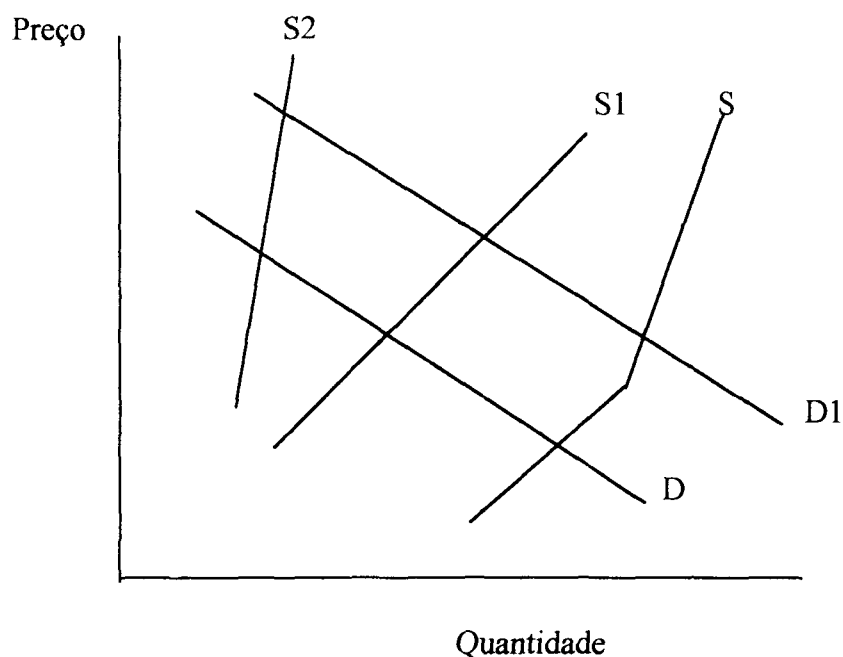
Como o manejo florestal e a gestão da legislação ainda são incipientes, pode-se considerar a oferta de produtos florestais como sendo fixa, determinada pela própria natureza.

Fatores como a implantação da infra-estrutura de rede viária, os créditos, a instalação de serrarias, o desmatamento, entre outros, tornam, por algum tempo, esta oferta (S) mais elástica, movendo a curva para a esquerda (S1 e S2), até que a capacidade de oferta chegue ao limite, assumindo uma inelasticidade em relação à quantidade e ficando na vertical (Figura 9).

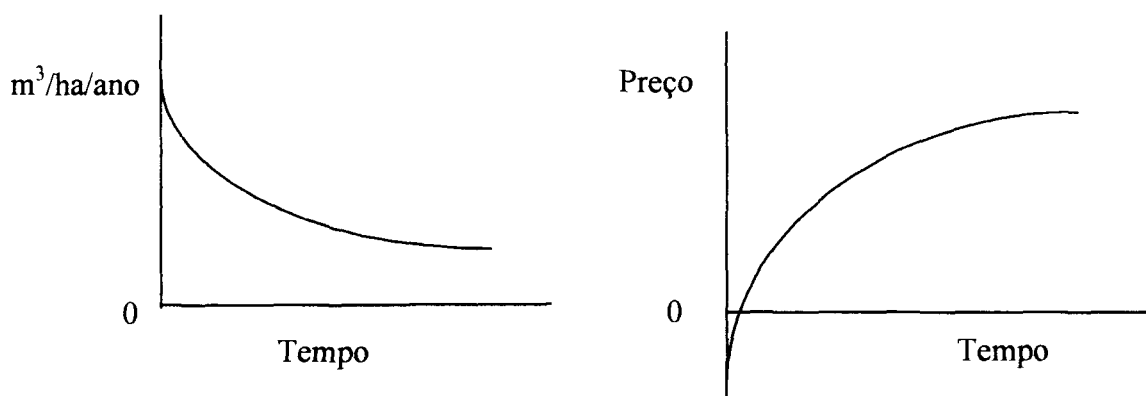
A fase final desse processo pode ser interpretada como uma decorrência do esgotamento de recurso florestal ou da rigidez da oferta, ou o término do ciclo econômico de uma nova espécie, como foi o caso do pau-brasil, do pau-rosa e da araucária. Atualmente, o mogno talvez esteja atravessando a fase intermediária, em que a curva de oferta desloca-se para a esquerda, pela redução dos recursos e pelos meios de disponibilizá-los, levando, por consequência, à elevação de preços em cada nível de equilíbrio a longo prazo, por não atender às exigências da demanda.

Devido à rigidez nos preços, a partir da qual não seriam suportados maiores aumentos, o mercado busca novas espécies, ou produtos substitutos; é o momento em que a oferta se torna praticamente inelástica e os preços tendem a cair a patamares tais, que os produtores buscam substitutos. O caso mais notável desse fato, na literatura

FIGURA 9 - RETRAÇÃO DA CURVA DE OFERTA (S) E DE DEMANDA (D) DE UMA ESPÉCIE OU GRUPO DE ESPÉCIES NA AUSÊNCIA DE MANEJO SUSTENTADO



florestal brasileira, é a substituição da araucária pelo mogno, a partir da década de 70. VICENT (1992) relata esse fenômeno como o *boom-and-bust* dos países em desenvolvimento produtores de madeira tropical. O que ocorre é que, num primeiro momento, o preço da madeira sobe rapidamente, e, com o tempo, tende a se estabilizar, e a produtividade da floresta tende a reduzir. Este processo de *boom-and-bust* pode ser visualizado na Figura 10, bem como a evolução dos preços das principais espécies nacionais exportadas no período 1980-93. Na Figura 4, pode-se observar que a maioria das espécies tropicais exportadas teve aumentos de preço no período 1980-93, no mercado internacional.

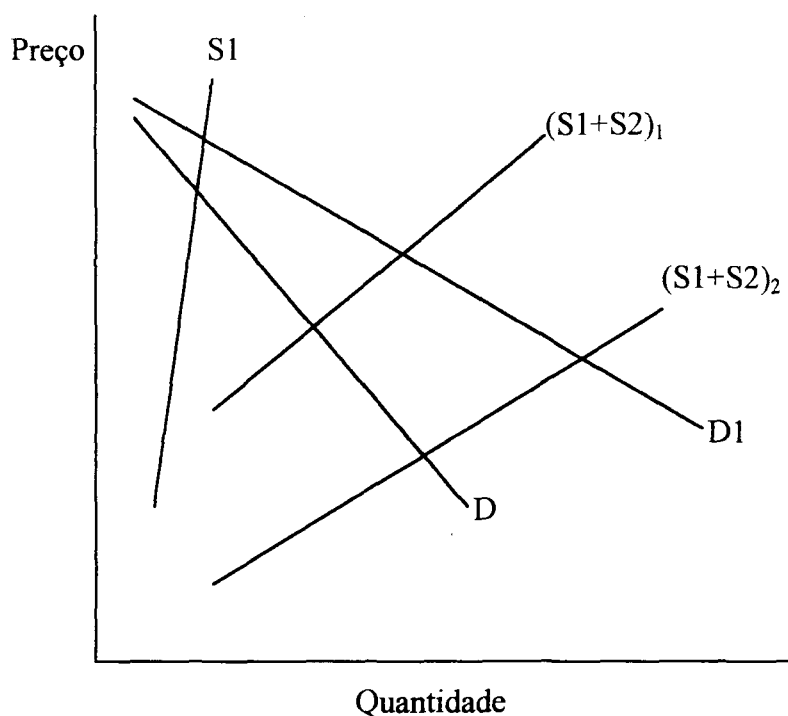
FIGURA 10 - *BOOM-AND-BUST* DA EXPLORAÇÃO MADEIREIRA

3.2 O PAPEL DO MANEJO FLORESTAL NA ECONOMIA DOS RECURSOS FLORESTAIS

O grande desafio do manejo florestal sustentável, sob o aspecto da produção, é manter a curva o mais próximo de $(S1 + S2)_2$ possível (Figura 11), tornando-a mais elástica, com o objetivo de ofertar maiores quantidades a preços menores.

Na Figura 11, $S1$ é a curva de oferta de madeira inelástica e $(S1 + S2)_1$ é a oferta dos produtores sem manejo mais os que operam em regime de manejo. Com o passar dos anos, uma vez mantido o estado tecnológico no manejo florestal, a tendência dos produtores em sistema de manejo florestal é colocar cada vez maiores quantidades de produtos, deslocando a curva de $(S1 + S2)_1$ para a direita e ofertando maiores quantidades a preços menores; as quantidades dos produtores sem manejo permaneceriam constantes.

FIGURA 11 - EFEITO DO MANEJO NAS NOVAS CONDIÇÕES DE EQUILÍBRIO



Do ponto de vista da demanda, o manejo florestal atenderá às exigências dos movimentos ambientais e das certificações de qualidade com cunho ambiental. Cumprindo estas exigências, os produtos oriundos das florestas manejadas serão diferenciados, tornando, portanto, sua demanda mais inelástica, com o deslocamento da curva de procura da Figura 11 da posição D para D1. Com a demanda inelástica, a decisão de reduzir as quantidades ofertadas pode aumentar as receitas dos produtores florestais, dando tempo ao desenvolvimento do manejo.

No entanto, a viabilidade da exploração sob manejo é clássica na literatura. Como diz SAMUELSON (1976), trata-se de [. . .] *a debate that has raged for*

centuries. Curiosamente, de todos os recursos, os florestais são os que têm ocupado o centro do debate da conservação *versus* destruição (e consumo). De acordo com SAMUELSON (1976): “*There has been a tradition in forestry management which claims that the goal of good policy is to have sustained forest yield, or even maximum sustained yield somehow defined*”. Tipicamente, os economistas têm questionado este dogma, porque sempre perguntam em que condições de custos e preços a exploração sob manejo é economicamente viável. No mesmo artigo, o autor apresenta uma revisão sucinta da literatura sobre o tema, a partir do “*Austrian Cameral Valuation Method*”, de 1888 até os dias de hoje.

3.3 FUNÇÕES DAS EXPORTAÇÕES: UMA ABORDAGEM ECONOMETRICA

A demanda de exportações de produtos de madeiras tropicais de diferentes países não é apenas um simples excesso, medido pela diferença entre a oferta e a procura doméstica para uma mercadoria. Se isso fosse verdade, as importações seriam uma função somente do preço, que seria o mesmo, indiferentemente da origem da madeira, do preço de outras mercadorias e de mudanças na oferta e no consumo mundial (BUONGIORNO, CHOU e STONE, 1979).

Isso sugere que a demanda por exportações de produtos madeireiros é distinta, e que os mesmos não são substitutos perfeitos para o produto doméstico do país importador. Há diversas razões para essas distinções. A principal delas é que os grandes parceiros comerciais do Brasil em demanda de madeiras tropicais não

produzem madeiras tropicais, portanto a composição de espécie demandada não é a mesma produzida domesticamente. Mesmo se a demanda por exportações for da mesma espécie, a madeira importada por um país é dada como uma mercadoria diferente, simplesmente por causa da origem.

ARMINGTON (1969) comenta que esse é um fenômeno geral, pois cada produto é diferenciado pelo ponto de vista dos compradores. Muitos dos fatores causadores dessa diferença são reais na prática, porquanto incluem não apenas diferenças de qualidade no mesmo grupo de espécies, mas também diferenças nos procedimentos e leis comerciais, além das formalidades alfandegárias, que aumentam os custos para se obterem as madeiras, sem refletirem no preço da demanda de exportações. Outros fatores são mencionados por BUONGIORNO, CHOU e STONE, (1979).

SILVA e DUTTON JR. (1991) aplicaram o modelo desenvolvido por ARMINGTON (1969), que distingue os produtos por local de origem, para estudar o caso do suco de laranja concentrado (SLCC). Consideraram como exportadores o Brasil e os Estados Unidos e concluíram que a demanda mundial foi afetada pela origem do SLCC. A elasticidade da demanda de exportação-preço (direta e cruzada) por SLCC vindo do Brasil e dos Estados Unidos indica uma demanda elástica para o Brasil e inelástica para o suco americano.

HAERBELIN, TEIXEIRA e KAM-CHINGS (1993) estudaram a substituição das exportações do café brasileiro pelo café colombiano, concluindo que em muitos mercados eles tendem mais para serem complementares do que substitutos. Os autores

assumiram a hipótese de que os cafés não são substitutos perfeitos para os bens domésticos. MAGEE (1975) também observou ser correto o uso da hipótese de substituição imperfeita nos estudos de mercados internacionais. Como consequência, é possível estimar elasticidades-preço finitas, tanto para a oferta quanto para a demanda de exportações e de importações.

Dentro de cada país, a oferta de exportação pode ser considerada perfeitamente preço-inelástica, pois a elasticidade-preço de procura interna de cada país é diferente de zero.

O modelo de substituto perfeito, por sua vez, aplica-se ao comércio com bens homogêneos. Neste caso, parte-se da oferta e da demanda mundiais e infere-se a elasticidade de cada país considerando a sua participação no comércio (GOLDSTEIN e KLAN, 1978).

Essa preocupação com a oferta e a demanda de exportação entre produtos florestais e entre países, bem como o fato de serem ou não substitutos, foi estudada por CHOU E BUONGIORNO (1983) e VICENT, BROOKS e GANDAPUR (1991).

A demanda de exportação do produto de um determinado país é uma demanda residual, na qual a quantidade exportada é determinada pela diferença ou resíduo para a exportação pelo resto do mundo. Assim, os fatores que determinam a demanda e a oferta do resto do mundo são os fatores que determinam a demanda da exportação do país em pauta (LEAMER e STERN, 1970; KREININ, 1971).

Preços dos produtos substitutos, renda dos países importadores, quantidade exportada pelo resto do mundo e um conjunto de variáveis que refletem ações políticas

dos países importadores e exportadores, tais como taxas cambiais, subsídios e tributos sobre exportações, são as variáveis geralmente incluídas num modelo de demanda da exportação de um produto específico.

Na equação de demanda de exportação, formula-se a hipótese de que a quantidade exportada seja inversamente relacionada com o preço de exportação da produção do resto do mundo. A variável tendência, neste caso indicando o nível de renda total do resto do mundo, deve estar diretamente relacionada com a quantidade exportada (LEAMER e STERN, 1970).

A quantidade oferecida para exportação, a curto prazo, depende da quantidade total produzida no país, no referido ano, da intensidade de demanda interna (indicada pela renda interna total) e do preço interno do produto. Da mesma forma, o excesso de demanda, isto é, a quantidade demandada pelo resto do mundo, de exportação do produto do país, em certo ano, depende da produção no resto do mundo, naquele ano, da intensidade da demanda mundial (exceto) do país em pauta e do preço de exportação do produto.

A quantidade exportada e o preço de exportação tendem a ser determinados conjuntamente, dentro de um contexto de mercado internacional. Isso implica um sistema de equações simultâneas, e faz-se necessário à solução conjunta de equações de comportamento que compõem a oferta e procura de exportação (BRANDT, 1980; ZINI JR., 1988).

No entanto, esse procedimento não tem sido muito freqüentemente adotado em estudos de mercado internacional, porque a teoria da oferta não é ainda bem

desenvolvida nessa área (LEAMER e STERN, 1970). Muitos estudos de demanda levantam a hipótese de que a oferta de exportações é infinitamente elástica, o que elimina a possibilidade de correlação entre o termo de erro e o preço de importação.

3.4 MODELO DE EQUILÍBRIO

Assumindo o modelo de substitutos imperfeitos, as funções de demanda e de oferta de exportação podem ser representadas, usando-se uma especificação logarítmica que assume elasticidade constante no tempo. Dois modelos são testados:

A oferta de madeiras tropicais brasileiras pode ser especificada da seguinte maneira, adotando a forma log-linear:

$$\ln X_t^S = \alpha_0 + \alpha_1 \ln[PX_t \cdot E_t \cdot S_t / PD_t] + \alpha_2 \ln U_t + \alpha_3 \ln KM_t + \alpha_4 \ln YT_t + \varepsilon_1 \quad [1]$$

em que

X^S = o *quantum* de madeiras tropicais oferecidas para exportação;

PX = preço FOB das exportações;

E = taxa nominal de câmbio, em moeda nacional por dólares;

S = taxa de subsídios às exportações;

PD = índice de preço doméstico;

KM = malha viária da Região Amazônica;

U = demanda interna;

YT = variável tendência (capacidade instalada); e

ε_1 = termo estocástico.

A hipótese representada pela equação [1] é de que a elevação no preço (em moeda nacional) recebido pelos exportadores *vis-à-vis* preços internos aumenta a remuneração relativa das exportações; como consequência, os exportadores tendem a aumentar suas vendas externas. Portanto, a oferta de exportação depende positivamente do preço relativo $[PX.E.S/PD]$.

De acordo com ZINI JR. (1988), o índice de preço doméstico tem um papel dual na função de oferta. Em primeiro lugar, dado um nível de preço de exportação, a rentabilidade de produzir visando à exportação cai quando os custos domésticos sobem; a variável PD serve como uma *proxy* para estes custos. Segundo, quando PD sobe relativamente, a rentabilidade de vender no exterior cai, reduzindo a oferta. Estes dois efeitos estão resumidos em PD, pois os diferentes índices de preços domésticos são correlacionados.

Os subsídios na forma de incentivos fiscais e creditícios permitem melhorar as contas nacionais e o desempenho das exportações, sem sacrificar o nível de atividade econômica.

A demanda doméstica, U, procura captar a influência do comportamento cíclico da demanda interna sobre a decisão de exportar: quanto menor esta demanda, refletida num baixo nível de atividade doméstica, maior seria o estímulo ao redirecionamento das vendas para o mercado externo (BRAGA e MARKWALD, 1983). O efeito recessão/crescimento é responsável pela redução da oferta de exportações em fases da expansão da demanda doméstica e por sua elevação em períodos caracterizados pela diminuição do nível de atividade.

A variável malha viária, KM, busca captar uma correlação com os custos da exploração florestal e de produção. Pela sua relação com as exportações, é de se esperar uma associação direta, pois, à medida que se amplia a malha viária na Amazônia, maior é a disponibilidade de matéria-prima para a indústria madeireira.

A expansão da oferta madeireira na Região Amazônica pode estar associada à expansão da malha viária, com exceção da floresta de várzea, onde a extração madeireira utiliza o fluxo dos rios, CRUZ (1991). A exploração na terra-firme depende de rodovias e a evolução da malha viária pavimentada e não-pavimentada na Região Norte passou de 27.684 km, em 1972, para 95.642 km, em 1994, um aumento da ordem de 245,5%. Este fato, aliado a outros, tem contribuído para uma maior oferta de madeira e, em alguns casos, a preços menores.

A variável YT foi incluída na equação de oferta de exportação como um fator de escala ou tendência, para representar os deslocamentos da curva de oferta. A inclusão desta variável foi particularmente conveniente, já que contribui para remover da regressão os efeitos tendências e identificar a natureza da capacidade de produção sobre as exportações.

Sob padrões normais de comércio, o sinal esperado de YT é positivo. O valor do coeficiente desta variável pode indicar um viés pró ou anticomércio, se sua magnitude for superior ou inferior à unidade, respectivamente. Um valor maior que a unidade indica um viés pró-comércio; unitário, indica um efeito neutro; menor que 1, indica um viés anticomercial; e, negativo, indica um viés anticomercial forte.

Em virtude da especificação logarítmica, as elasticidades com respeito ao preço e às demais variáveis são dadas diretamente por α_i .

A expectativa é de que α_1 , α_3 e $\alpha_4 > 0$; $\alpha_2 < 0$.

A função de demanda pode ser especificada como:

$$\ln X_t^D = \beta_0 - \beta_1 \ln PX_t + \beta_2 \ln PS_t + \beta_3 \ln YW_t + \beta_4 \ln Q_t^R + \beta_5 \ln T + \beta_6 D_t + \varepsilon_2 \quad [2]$$

em que

X^D = o *quantum* de madeiras tropicais demandadas pela exportação;

PS = preço do substituto;

YW = renda dos países importadores;

Q^R = produção do resto do mundo em relação à produção mundial;

T = variável tendência;

D = variável auxiliar e

ε_2 = termo estocástico.

De acordo com LEAMER e STERN (1970) e KREININ (1971), os fatores que determinam a demanda por exportação de um dado produto de um certo país são: preços do produto, preços dos substitutos, renda dos países importadores e exportadores, quantidade produzida do resto do mundo, e um conjunto de fatores que refletem ações de políticas comerciais, tais como câmbio, tarifas, subsídios, embargos, estoques e outros.

No modelo proposto, a demanda por exportação depende negativamente dos preços do produto (PX) e da quantidade produzida do resto do mundo Q^R ; positivamente, sob condições normais, da renda real do resto do mundo YW .

Quanto ao preço do substituto (PS), *a priori* ainda não se pode prever se as madeiras tropicais brasileiras são substitutas ou complementares às coníferas no mercado internacional, portanto a relação de PS com o *quantum* de madeiras tropicais demandadas pode ser negativa ou positiva. Mas a expectativa é de que a elasticidade-cruzada seja positiva, o que indica que as madeiras tropicais brasileiras estão substituindo a demanda de coníferas nos principais países importadores.

Com relação à variável tendência (T), esta busca captar os deslocamentos da curva de demanda, os efeitos de fatores diversos sobre a demanda, tais como mudança na distribuição de renda, gostos e preferência dos compradores. Torna-se difícil *a priori* prever o sinal do coeficiente desta variável. O sinal do coeficiente da variável auxiliar D, na equação de demanda, é outra incógnita, uma vez que o objetivo da presença desta variável é contornar os efeitos cíclicos da série estudada. Os valores de D foram atribuídos em relação a média da série: quando a procura por exportação é menor que 400 mil m³, o valor de D é igual a -1; acima de 500 mil m³, D é igual a 1 e no intervalo de 400 a 500 mil m³, D é igual a zero. A expectativa é de que os ciclos da demanda por exportação se relacionem significativamente com esta variável, portanto torna-se difícil *a priori* prever o sinal esperado para β_6 .

A hipótese representada pela equação [2] é de que os importadores da madeira nacional tendem a manter uma relação inversa entre o preço (PX) e o *quantum* (X^D). A equação [2] pode ser normalizada para o preço das exportações, fazendo com que as variáveis endógenas do sistema fiquem como dependentes no modelo.

As equações [1] e [2] compõem o modelo de equilíbrio. Estas equações formam um sistema superidentificado que pode ser estimado simultaneamente, supondo-se que as quantidades demandadas e exportadas se igualem ($\log X^D = \log X^S = \log X$) e haja independência dos termos estocásticos.

Esse sistema pode ser estimado pelo método de Mínimos Quadrados de Dois Estágios (MQ2E), Máxima Verossimilhança de Informações Limitada (LIML) ou por métodos sistêmicos tais como o de Mínimos Quadrados de Três Estágios (MQ3E) e Máxima Verossimilhança de Informações Plena (FIML). O problema é: qual ou quais destas técnicas empregar?

Se for assumida a hipótese de o Brasil ser um “país pequeno”, um *price taker* no sentido de sua pequena participação no mercado internacional de madeiras tropicais, todas as variáveis do lado direito das equações [1] e [2] seriam exógenas. Daí, poderiam ser estimadas as equações por Mínimos Quadrados Ordinários (OLS), BRAGA e MARKWALD (1983)

Não assumindo essa hipótese, os métodos de Mínimos Quadrados de Dois Estágios (MQ2E) e Máxima Verossimilhança de Informações Limitada (LIML) são estimadores eficientes assintoticamente. Usam a mesma quantidade de informações, ou seja, ambos usam todas as variáveis predeterminadas do modelo e ambos têm o mesmo grau de eficiência, PINDYCK e RUBINFELD (1981).

Mínimos Quadrados de Três Estágios (MQ3E) e Máxima Verossimilhança de Informações Plena (FIML) usam mais informações que os métodos anteriores, além de admitirem a possibilidade de correlação contemporânea entre os erros das equações

contidas no modelo, o que lhes assegura maior eficiência assintótica. São estimadores eficientes, se o sistema estiver especificado corretamente. Mas sua aplicação com modelos mal especificados aumenta o desvio ou a inconsistência dos resultados, porque os problemas com uma equação são carregados para o sistema inteiro, PINDYCK e RUBINFELD (1986).

3.5 MODELO DE DESEQUILÍBRIO

O modelo de equilíbrio admitiu a hipótese de que o ajustamento entre a demanda e a oferta ocorre instantaneamente. Contudo, ele não capta a dinâmica de ajustamento das exportações.

Os custos do ajustamento sugerem que a oferta pode reagir defasadamente às mudanças nas condições de demanda. Para investigar esta questão, o modelo de desequilíbrio ou modelo de retardamentos distribuídos, como são chamados na literatura, tem sido empregado.

A teoria estática pressupõe que o ajustamento entre a oferta e a demanda ocorre instantaneamente. No entanto, as variáveis econômicas que afetam a procura de um bem podem exercer sua influência também por meio de retardamentos distribuídos, diante de grupos de fatores psicológicos, tecnológicos e institucionais, que podem influir nas decisões do consumidor. Desse modo, o hábito, a incerteza do futuro, o conhecimento imperfeito de bens substitutos e os gastos obrigatórios para satisfazer

compromissos, entre outros fatores, podem causar certa rigidez no comportamento humano e influenciar o consumo.

Segundo NERLOVE (1958), partindo de uma função de procura a longo prazo, como se segue: $q_t = a + bp_t + c\gamma_t$, em que q_t representa a quantidade de equilíbrio, não-observável, procurada a longo prazo (ou seu logaritmo); p_t , o preço do produto (ou seu logaritmo); e γ_t é a renda (ou seu logaritmo); por meio de transformações matemáticas simples, chega-se a uma equação que pode ser estimada estatisticamente, isto é: $q_t = a\lambda + \lambda bp_t + \lambda c\gamma_t + (1-\lambda)q_{t-1}$, em que λ o coeficiente de ajuste é chamado de elasticidade, conforme a equação seja expressa em logaritmo ou não. Este coeficiente determina a elasticidade a curto e longo prazos e seu cálculo é feito subtraindo-se o coeficiente da variável q_{t-1} da unidade. Dividindo-se os coeficientes das variáveis preço e renda obtidas a curto prazo pela estimativa de λ , obtêm-se a elasticidade-preço e a renda da função de procura a longo prazo.

O período de ajustamento é determinado de posse do ajuste dos modelos de retardamentos, o que possibilita estimar o coeficiente da variável retardada. Conhecendo-se a estimativa deste coeficiente e tomando-se um valor arbitrário para representar o ajustamento a longo prazo, pode-se estimar o tempo suficiente para que o consumidor, após variações no preço ou na renda, iguale a procura observada à procura desejada, permanecendo constantes todas as demais situações.

PASTORE (1973) indica a fórmula para estimar o tempo de ajustamento, isto é, $(1-\lambda)^n = 1 - \alpha$, em que $(1-\lambda)$ é o valor do coeficiente da variável dependente retardada; n é a incógnita e representa o período de tempo estimado para um ajuste α

de equilíbrio. O elemento α representa um ajustamento arbitrário, correspondendo a uma percentagem; quando completado, simboliza o pleno ajustamento.

Um modo simples, sugerido por HOUTHAKKER e MAGEE (1969), de introduzir dinâmica no sistema é assumir um modelo de ajustamento parcial. Isso corresponde a introduzir uma variável dependente defasada do lado direito das equações [1] e [2]. Outro procedimento é o descrito por NERLOVE (1956 e 1958), muito utilizado nos estudos de oferta e de demanda de produtos agrícolas. Trata-se de um modelo geral de defasagens distribuídas com pesos, que declinam geometricamente, também conhecido como esquema de “Koyck”, citado por ZINI JR. (1988).

Deixando a oferta e a demanda se ajustarem com uma defasagem, pode-se interpretar a equação [3] como o valor desejado de exportações, $\ln X_t^*$, e postular-se um processo de ajuste defasado. Esta hipótese de ajustamento é descrita como:

$$\ln X_t - \ln X_{t-1} = \lambda (\ln X_t^* - \ln X_{t-1}) \quad [3]$$

com $0 < \lambda \leq 1$; λ é chamado de elasticidade ou coeficiente de ajuste. Este coeficiente determina a relação entre as elasticidades a curto e longo prazos, e seu cálculo é feito subtraindo-se o coeficiente da variável X_{t-1} da unidade. Dividindo-se os coeficientes das demais variáveis pela estimativa de λ , obtém-se a elasticidade das demais variáveis

Substituindo, por sua vez, as equações [1] e [2] em [3], têm-se as equações do modelo de desequilíbrio. Note-se que, com a utilização deste esquema, é possível distinguir entre elasticidade a curto e a longo prazo.

Função de oferta

$$\ln X_t^S = \alpha_0 + \alpha_1 \ln[PX_t \cdot E_t \cdot S_t / PD_t] - \alpha_2 \ln U_t + \alpha_3 \ln KM_t + \alpha_4 \ln YT_t + (1-\lambda) \ln X_{t-1} + v_1 \quad [4]$$

Função de demanda

$$\ln X_t^D = \beta_0 - \beta_1 \ln PX_t + \beta_2 \ln PS_t + \beta_3 \ln YW_t + \beta_4 \ln Q_t^R + \beta_5 \ln T + \beta_6 D_t + (1-\lambda) \ln X_{t-1} + v_2 \quad [5]$$

A elasticidade a curto prazo é o parâmetro estimado na regressão. A elasticidade a longo prazo é este parâmetro dividido pelo coeficiente de ajustamento λ . Isso porque, a longo prazo $\ln X_t = \ln X_{t-1}$ e $\lambda=1$. O tempo médio de ajustamento para que 50% do ajuste se verifique pode ser calculado pela fórmula $(1-\lambda)/\lambda$; e v_1 e v_2 são termos estocásticos das equações.

As equações [1], [2], [4] e [5] foram estimadas pelos métodos: MQ2E e MQ3E, pela rotina PROC SISLYN do programa SAS ³.

3.6 AVALIAÇÃO DOS MODELOS

Quanto à avaliação dos modelos, THURSBY e THURSBY (1984) alertam para a presença de autocorrelação dos resíduos estatisticamente significativos em estudos empíricos de funções de exportação. A existência de autocorrelação nos resíduos foi avaliada pelo teste *d* de Durbin e Watson para o modelo de equilíbrio e o teste *h* de Durbin, para o modelo de desequilíbrio. A autocorrelação nos resíduos pode ser um caso de modelos mal especificados. Neste caso, as estimativas dos parâmetros,

³ STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM (SAS). Institute Inc. , RALEIGH, N. C. , USA.

em si, são inconsistentes. Por esta razão, torna-se necessário testar as especificações propostas.

Um teste de erro de especificação da regressão (RESET), simples e muito útil, foi proposto por RAMSEY (1969). O teste consiste em estimar a equação de regressão original com a adição de q variáveis auxiliares, isto é:

$$Y = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_kX_k + d_1 \hat{Y}^2 + d_2 \hat{Y}^3 + \dots + d_q \hat{Y}^p + \mu$$

em que a variável \hat{Y} indica os valores estimados de Y do modelo original.

O teste de significância conjunta dos coeficientes das q variáveis auxiliares ($d_1 = d_2 = \dots = d_q = 0$) constitui a forma de verificar a adequação ou não da especificação adotada. Para isso, utiliza-se a estatística F para teste de subconjuntos de variáveis explicativas, a saber:

$$F = [(SQR_r - SQR_i) / q] / [SQR_i / (n - k - 1)]$$

em que SQR_r é a soma de quadrados dos resíduos ou erros do modelos sem as variáveis auxiliares e SQR_i é a soma de quadrados dos resíduos relativos à equação que inclui as q variáveis auxiliares.

As hipótese testadas são:

$H_0: d_1 = d_2 = \dots = d_q = 0$ (especificação correta).

$H_0: d_1 \neq d_2 \neq \dots \neq d_q \neq 0$ (especificação incorreta).

Dessa forma, se F observado $>$ F crítico com q e $(n - k - 1)$ graus de liberdade, rejeita-se a hipótese de especificação correta, a um dado nível de significância e vice-versa.

Às vezes, o teste é direto, usa-se apenas o quadrado dos valores estimados de

Y como variável artificial. A própria estatística t ($t_v^2 = F_{1,v}$) sendo t a distribuição de Student e F a distribuição de Snedecor, associada àquela variável serve para realização do teste. Segundo RAMSEY (1969), uma estatística RESET significativa indica que o modelo está mal especificado.

3.7 COMPETITIVIDADE DAS EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS DE MADEIRAS TROPICAIS

A competitividade das exportações depende de uma série de fatores: da tecnologia disponível e da eficiência com que é utilizada, dos preços domésticos dos insumos de produção, da taxa de câmbio e das taxas de paridade entre os parceiros comerciais do Brasil, da distância dos países competidores aos mercados de exportação brasileiros, dos custos portuários e de transporte, da estrutura de incentivos e subsídios à exportação no Brasil e nos países competidores, das barreiras tarifárias e não-tarifárias nos países importadores, da qualidade e da imagem do produto, do tipo de financiamento à produção e à comercialização, dos gostos e das preferências e outros (PINHEIRO et al., 1992). A multiplicidade e a diversidade de variáveis que influenciam a competitividade fazem com que este conceito, ainda que aparentemente simples, permita as mais variadas definições associadas a diferentes indicadores.

Como se pode observar, o conceito de competitividade está associado ao indicador ou ao conjunto de indicadores escolhidos para determiná-la. Neste sentido, SHARPLES (1990) comenta que “Competitividade não tem uma definição na teoria econômica neoclássica; ela é um conceito político”.

PINHEIRO et al. (1992) enumeram três linhas conceituais diferentes para avaliar o grau de competitividade de uma economia ou setor: os conceitos desempenho, macro e eficiência.

O conceito desempenho associa competitividade de um país ao seu desempenho no mercado internacional. Trata-se de um conceito amplo, mas que procura identificar os fatores determinantes da competitividade.

O segundo grupo de indicadores baseia-se no conceito macro, no qual se avalia a competitividade a partir de variáveis que dependem basicamente de decisões de política econômica, tais como taxa de câmbio, subsídios e incentivos às exportações e política salarial. Esse enfoque atribui grande importância à desvalorização do câmbio como forma de ganhar competitividade. Os indicadores mais tradicionais neste grupo são a taxa de câmbio efetiva real e a relação câmbio salário.

O conceito eficiência associa a competitividade de uma economia às suas características estruturais, ou seja, à capacidade de o país produzir determinados bens, com níveis de eficiência e qualidade iguais ou superior aos seus competidores. Nesse grupo, alguns indicadores são os gastos em pesquisa e desenvolvimento tecnológico como proporção do PIB, a compra de patentes ao exterior ajustada pelo grau de abertura da economia, a proporção de madeiras tropicais exportadas oriundas de florestas manejadas em regime de rendimento sustentado e outros.

Neste trabalho, foi utilizado o conceito desempenho, onde a medida de competitividade foi obtida por resíduo, isto é, descontando-se o efeito do crescimento

do mercado mundial, o efeito composição de pauta e o efeito geográfico (destino) das exportações.

Em estudos sobre crescimento e desempenho das exportações, as análises do tipo *Constant Market Shares* são freqüentemente utilizadas (RICHARDSON, 1971; HORTA, 1983; MEDEIROS e FONTES, 1994).

Essa técnica permite decompor o crescimento das exportações $\Sigma(V'_j - V_j)$ em quatro componentes e avaliar cada um destes fatores para explicar o crescimento das exportações.

3.7.1 Desempenho das exportações

Para averiguar o desempenho das exportações de madeiras tropicais, empregou-se uma simplificação do modelo desenvolvido por RICHARDSON (1971), não considerando o efeito pauta, por se tratar apenas de um produto. O modelo é o seguinte:

$$\Sigma(V'_j - V_j) = \underbrace{r\Sigma V_j}_{(1)} + \underbrace{\Sigma(r_j - r)V_j}_{(2)} + \underbrace{\Sigma(V'_j - V_j - r_j V_j)}_{(3)}$$

em que

V'_j = valor das exportações de madeira serrada do Brasil para o mercado j , no período 2;

V_j = valor das exportações de madeira serrada do Brasil para o mercado j , no período 1;

$V'_j - V_j$ = crescimento efetivo do valor das exportações de madeira serrada do Brasil para o mercado j ;

r = percentagem de crescimento do valor das exportações mundiais de madeira serrada, do período 1 para o período 2; e

r_j = percentagem de crescimento do valor das exportações mundiais de madeira serrada, para o país j , do período 1 para o período 2.

Pela identidade citada anteriormente, o crescimento das exportações pode ser explicado:

- a) por um efeito do crescimento do comércio mundial, que seria a taxa observada se as exportações do país tivessem crescido à mesma taxa do comércio mundial;
- b) por um efeito destino das exportações, que representa ganhos ou perdas, em termos de taxas de crescimento, em razão de o país exportar para mercados que cresceram a taxas superiores ou inferiores à média observada para todos os países. Esses dois primeiros efeitos pressupõem participações constantes de todos os produtos exportados nos diferentes mercados; e
- c) um terceiro e último efeito seria dado pela contribuição, em termos de crescimento, dos ganhos ou perdas de participação do produto nos diferentes mercados, em virtude dos ganhos ou das perdas de competitividade, seja em termos de preços (ou custos), seja em virtude de melhorias na qualidade do produto e ou nas condições de financiamento.

Os mercados considerados foram os nove países maiores importadores: Estados Unidos, Bélgica e Luxemburgo, França, Alemanha, Itália, Países Baixos, Reino Unido, Austrália e Japão, no período de 1988 a 1994. Devido à não-divulgação dos dados dos Estados Unidos, a análise foi feita sem considerar este importante importador de madeira serrada brasileira.

3.7.2 Rentabilidade das exportações

Como já mencionado, há diversos fatores que afetam a competitividade das exportações de um país. São eles: a taxa doméstica de inflação, a taxa de inflação no resto do mundo, as variações da produtividade e as mudanças na taxa de câmbio. É possível desenvolver medidas de competitividade, cada qual com suas vantagens e desvantagens.

Sob a ótica da demanda, a variável preço relativo relevante para avaliar a competitividade das exportações seria a razão entre o preço das exportações e uma média ponderada dos preços de seus principais competidores.

Daí, propôs-se um indicador no conceito macro de competitividade — o **índice da taxa de câmbio efetiva real (θ)** — para a indústria de madeiras tropicais, que mede a evolução dos níveis de custos na indústria no resto do mundo, em comparação com a evolução dos custos da indústria no Brasil. Este índice é função da taxa de inflação no Brasil, no resto do mundo, da evolução do câmbio dos demais países em relação ao dólar e da taxa câmbio brasileira. Portanto, a competitividade do Brasil

melhora e cresce o potencial de suas exportações, quando a elevação dos preços no resto do mundo é superior à verificada no Brasil, ambos os preços denominados em uma mesma moeda.

O índice da taxa de câmbio efetiva real (θ) pode ser calculado, como se segue:

$$\theta = E.PW / PD$$

em que

E = taxa de câmbio nominal;

PW = valor unitário mundial das exportações de madeira serrada, como *proxy* dos índices de preços dos produtos madeireiros em dólares dos principais parceiros comerciais brasileiros; e

PD = índice de preço por atacado no Brasil.

Já sob a ótica da oferta, as medidas de competitividade mais relevantes para analisar o desempenho comercial brasileiro deverão ser as de custos relativos e de rentabilidade das exportações confrontadas com o mercado doméstico. Uma medida da rentabilidade das exportações ($REXP$) foi construída, dependendo diretamente do preço em dólares das exportações brasileiras, da taxa de câmbio, do nível de subsídios e da evolução dos preços domésticos.

$$REXP = PX.E.S / PD$$

em que:

PX = preço FOB em dólares das exportações de madeira serrada tropical brasileira; e

S = subsídios às exportações.

3.8 O CUSTO SOCIAL DAS EXPORTAÇÕES DE MADEIRAS TROPICAIS SOBRE A FLORESTA AMAZÔNICA

As externalidades geradas pela exploração madeireira na Região Amazônica geram um custo social, tendo em vista as peculiaridades da floresta tropical. Como reportam SAMUELSON (1976) e FEARNSIDE (1989), as gerações futuras não fazem parte da estipulação do preço desses recursos, em que a produção requer um certo tempo. Devido à ação antrópica desgovernada sobre a floresta tropical, pode-se até formular a hipótese de exaustão dos recursos florestais amazônicos.

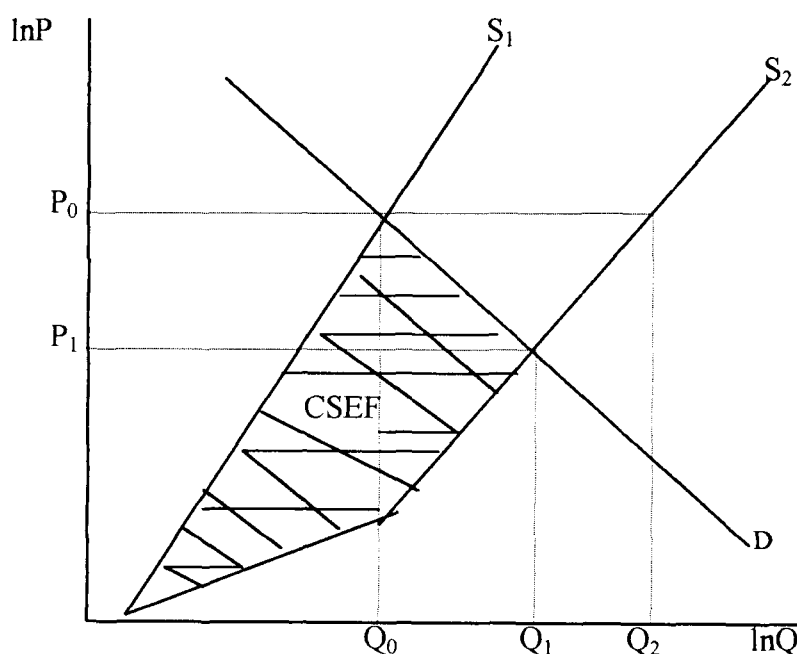
A estimativa do custo social da exploração madeireira na Amazônia destinada à exportação pautou-se no conceito de excedente econômico de Marshall, a partir das premissas de que a área total sob a curva de demanda D à esquerda de uma dada quantidade Q_i representa a utilidade total, e de que a curva de oferta S_i representa os custos de oportunidade utilizados para produzir cada quantidade, ou seja, a curva de oferta é equivalente ao custo marginal.

LINDNER e JARRETT (1978) desenvolveram um modelo para medir benefícios sociais gerados pela adoção de tecnologias modernas, que mais tarde foi aperfeiçoado por ROSE (1980) e NORTON e DAVIS (1981). Estes últimos autores consideraram que a curva de oferta, ao deslocar-se, muda também de inclinação, em razão da estrutura de custos diferenciados entre produtores modernos e marginais, com os custos médios caindo mais rapidamente nos produtores marginais do que nos produtores modernos.

No que diz respeito à floresta tropical, há muitas razões para se pensar dessa forma, já que a produtividade da floresta é afetada pela exploração sem técnicas de manejo, pela pressão sobre um seleto grupo de espécies, pela busca de árvores de maiores diâmetros, além do baixo nível tecnológico da indústria florestal na região.

A área entre as curvas de oferta e de demanda representam os custos sociais brutos, e os mesmos estão representados na Figura 12.

FIGURA 12 - CUSTO SOCIAL DA EXPLORAÇÃO FLORESTAL (CSEF)
DESTINADA À EXPORTAÇÃO DE MADEIRAS TROPICAIS NA
AMAZÔNIA BRASILEIRA



ROSE (1980) propôs as equações [6] e [7] para calcular essa área, bem como a parcela dos custos que recaem sobre os produtores e os consumidores.

$$\text{Custo Total (CT)} = 0,5KP_0Q_0(1 + Z\eta) \quad [6]$$

$$\text{Custo do Consumidor (CC)} = ZP_0Q_0(1 + 0,5Z\eta) \quad [7]$$

$$\text{Custo do Produtor (CP)} = \text{CT} - \text{CC} \quad [8]$$

em que K é o deslocador da curva de oferta, medido pela mudança na produção, dividida pela elasticidade oferta (ϵ) como na equação seguinte:

$$K = |(1 - Q_0/Q_2)/\epsilon| \quad [9]$$

P_0 e Q_0 são os valores médios dos preços e das quantidades de equilíbrio com a exploração para exportação e P_1 e Q_1 são os preços e as quantidades de equilíbrio corrente, se a floresta tropical não tivesse sido explorada; η e ϵ são, respectivamente, as elasticidades-preço de demanda e oferta de exportação de madeira; $Z = K \epsilon / (\eta + \epsilon)$. $Q_2 = 456,39$ mil m^3 que é a média anual de exportação no período 1972-94.

3.9 DADOS UTILIZADOS

Os dados deste estudo foram séries anuais, para o período 1972-94, do principal produto brasileiro comercializado internacionalmente — a madeira serrada de não-conífera —, sendo a série construída como indicado a seguir:

A quantidade de madeira serrada exportada (X) foi medida pelo *quantum* das exportações de madeira serrada de não-coníferas, calculado pela FAO.

O preço de exportação de madeira tropicais (PX) foi medido pelo valor unitário das exportações brasileiras de madeira serrada de não-coníferas, calculado pela FAO.

Para o preço mundial das exportações de madeira serrada de não-coníferas (PW), foi utilizado o índice de valor unitário mundial das exportações, calculado pela FAO.

O efeito substituição foi mensurado pelo preço das madeiras de coníferas. O valor unitário das exportações mundiais de madeira serrada de coníferas (PS) foi utilizado, e a série construída foi a elaborada pela FAO.

O volume mundial de importação de madeira serrada de não-coníferas foi utilizado como *proxy* da renda mundial (YW), e a série utilizada corresponde a elaborada pela FAO.

A quantidade produzida pelo resto do mundo (Q^{RW}) foi medida pela produção mundial de madeira serrada de não-coníferas (Q^W), calculado pela FAO, menos a produção de madeira serrada brasileira (Q^{BR}), calculado pela FAO.

A produção do resto do mundo em relação a produção mundial (Q^R) utilizado na função de demanda foi calculada pela seguinte expressão: $Q^R = Q^{RW}/Q^W$.

A taxa de câmbio nominal (E) foi utilizada, na equação de oferta, para transformar em moeda nacional o preço em dólares de exportação; a série utilizada foi a da Fundação Getúlio Vargas - FGV, média aritmética - preço de venda, publicada em *Conjuntura Econômica*.

O índice de preço doméstico (PD) está representado pelo índice de preço por atacado - IPA, calculado pela FGV, publicado em *Conjuntura Econômica*.

Os subsídios à exportação (S) foram construídos a partir das séries estimadas por MUSALEM (1981), para o período 1972-79, e por PINHEIRO (1993), para o período 1980-91; para 1992 a 1994 os valores foram estimados pelo autor.

A extensão da malha viária pavimentada e não-pavimentada (KM) foi utilizada, na equação de oferta, como uma *proxy* dos custos de produção e exploração florestal; a série utilizada foi a do *Anuário dos Transportes* publicado pela Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes (GEIPOT) do Ministério dos Transportes.

A capacidade instalada (YT) foi calculada, usando os dados anuais da produção brasileira de madeira serrada de folhosas (Q^{BR}), a partir da linha de tendência de $\ln(Q^{BR})$. Os dados de produção são os provenientes da série elaborada pela FAO.

A demanda interna brasileira (U) foi calculada a partir do consumo doméstico de madeira serrada nacional de não-coníferas (Q^I), em relação à produção brasileira de madeira serrada de folhosas (Q^{BR}), da série publicada pela FAO.

Os dados básicos utilizados no estudo e suas respectivas fontes são apresentados no Anexo 1.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 ESTIMATIVAS DOS MODELOS

Os modelos simultâneos compostos pelas equações [1], [2], [4] e [5] foram estimados pelos métodos de Mínimos Quadrados de Dois Estágios (MQ2E) e Mínimos Quadrados de Três Estágios (MQ3E). Por todos estes métodos, os modelos ajustaram-se satisfatoriamente.

As Tabelas 11, 12, 15 e 16 sumarizam os principais resultados das estimativas dos modelos de equilíbrio e desequilíbrio, por ambos os métodos, com dados anuais, para o período 1972-94.

4.1.1 Oferta de exportação

A Tabela 11 mostra as regressões para oferta de exportação ajustada aos dados por diferentes métodos. Todas as equações apresentam bom ajuste aos dados e erro-padrão pequeno para o termo residual em torno de 0,10. Os valores do coeficiente de determinação (R^2) foram, por todos os métodos estimados, superiores a 0,94. Os diferentes parâmetros têm o sinal esperado. Os modelos dinâmicos da oferta tiveram bom desempenho e não mostraram problemas nos distúrbios estimados. Estes modelos, portanto, foram estimados consistentemente.

TABELA 11 - OFERTA DE EXPORTAÇÃO DOS MODELOS DE EQUILÍBRIO E DESEQUILÍBRIO ESTIMADOS POR DIFERENTES MÉTODOS, COM DADOS ANUAIS, NO PERÍODO 1972-94

VARIÁVEL	EQUILÍBRIO		DESEQUILÍBRIO	
	MQ2E	MQ3E	MQ2E	MQ3E
Intercepto	-12,477 (-5,649)	-12,308 (-5,810)	-9,498 (-4,377)	- 9,532 (-4,704)
ln[PX.E.S/PD]	0,541 (6,324)	0,535 (6,406)	0,444 (5,424)	0,447 (5,732)
lnU	-12,937 (-10,868)	-13,379 (-11,555)	-12,558 (-13,278)	-12,959 (-14,238)
lnKM	-0,029 (-0,074)	-0,078 (-0,213)	-0,444 (-1,356)	-0,478 (-1,596)
lnYT	1,083 (3,164)	1,130 (3,537)	1,230 (4,581)	1,267 (5,118)
lnX ₋₁			0,278 (3,722)	0,275 (3,739)
R ²	0,94	0,96	0,96	0,97
F	65,75		72,59	
EPR	0,10	0,81 ¹	0,08	0,81 ¹
DW	1,52 ¹	1,53 ¹		
h			-0,04 ²	-0,01 ²
AR(1)	0,24	0,23	-0,01	-0,02
RESET	0,10 ²	0,33 ²	0,05 ²	0,24 ²

Valores de t estão entre parênteses; *MSE = quadrado médio do resíduo; ¹inconclusivo a 1% de probabilidade; ²não-significativo a 1% de probabilidade; AR(1) = autocorrelação de 1ª ordem dos resíduos.

O procedimento RESET, utilizado para testar a hipótese de má especificação das equações de oferta, não rejeita a hipótese de especificação correta a 5% de probabilidade.

Quanto ao problema de autocorrelação dos resíduos, o teste d de Durbin - Watson, aplicado às equações de oferta do modelo de equilíbrio, foi inconclusivo a 5% de probabilidade. O teste h de Durbin, adequado aos modelos de desequilíbrio, não foi significativo a 5%, ou seja, o teste não detectou problemas de autocorrelação dos resíduos na especificação com a variável dependente defasada. As equações de oferta estimadas pelos três diferentes métodos de Mínimos Quadrados não apresentaram diferenças substanciais nos parâmetros estimados. Este fato contribui para certificar que os modelos de oferta foram especificados adequadamente, conforme demonstrou o teste de especificação utilizado, o RESET, a 5% de probabilidade.

Devido à maior eficiência assintótica do método de Mínimos Quadrados de Três Estágios (MQ3E), optou-se pelos resultados obtidos por este método.

Na estimação do modelo de equilíbrio e de desequilíbrio, da função de oferta, pelo método de Mínimos Quadrados de Três Estágios, os coeficientes apresentaram os sinais esperados e foram estatisticamente significativos, exceto o relacionado a variável malha viária (KM). Para as demais, os valores da estatística t foram maior que dois, indicando que o erro-padrão do parâmetro estimado é pelo menos duas vezes inferior à sua magnitude. As estimativas dos parâmetros dos modelos de equilíbrio e desequilíbrio foram satisfatórias, como também os valores assumidos pelo coeficiente

determinação (R^2) acima de 0,95 e quadrado médio dos resíduos inferior a 0,94, para todo o sistema.

Ambos os modelos constituem especificações bastante representativas do comportamento da oferta de exportações de madeiras tropicais brasileiras. A estatística significativa da variável defasada, no modelo de desequilíbrio, sugere o ajustamento dinâmico dos preços e, principalmente, das quantidades. O valor do coeficiente da variável dependente defasada foi consistentemente estimado, sendo seu valor de 0,275, o que indica defasagem das exportações. A defasagem média das exportações foi igual a $(1-\lambda) / \lambda$ e é de aproximadamente 2,64 anos, para que 50% do ajuste se processe.

Com base nos testes econométricos, pode-se certificar que a oferta de madeiras tropicais brasileiras está de acordo com a especificação teórica. Deve-se particularmente observar que as exportações de madeiras tropicais dependem significativamente da remuneração relativa das exportações *versus* vendas domésticas, da demanda interna, da capacidade instalada e da variável dependente defasada em 1 ano.

As elasticidades-preço da oferta das exportações foram estimadas com substancial precisão (Tabela 12).

TABELA 12 - ELASTICIDADE - PREÇO DA OFERTA DE EXPORTAÇÃO DE MADEIRAS TROPICAIS, NO PERÍODO 1972-94

MODELO	CURTO PRAZO	LONGO PRAZO
Equilíbrio	0,535	
Desequilíbrio	0,447	0,617

Esses valores de elasticidade-preço da oferta de exportação de madeiras tropicais, embora significativos, são baixos, caracterizando uma oferta inelástica de exportação. Estes valores mostram também que a oferta das madeiras tropicais brasileiras é pouco sensível aos preços internacionais.

Os efeitos cíclicos da demanda doméstica influenciam nitidamente o *quantum* exportado. A ordem de grandeza é: se a demanda interna aumenta em 1%, o *quantum* das exportações reduz entre 13,379 e 17,874 pontos de percentagem, respectivamente, a curto e a longo prazo.

A malha viária (KM) não influencia estatisticamente o *quantum* das exportações. A hipótese postulada de que o aumento da extensão das estradas pavimentadas e não-pavimentadas da Região Amazônica contribuiu para o aumento do *quantum* das exportações de madeiras tropicais serradas da região não se confirmou.

E o aumento de um ponto percentual na produção potencial, ou seja, na variável capacidade instalada (variável tendência) resulta em variação de mesma ordem entre 1,130 e 1,748 pontos de percentagem no *quantum* exportado. Este valor mostra que a oferta de exportação segue um viés pró-comércio forte a curto e a longo prazo. TYLER (1982) encontrou, para o setor madeireiro, um forte viés antiexportação em seu estudo sobre as exportações de manufaturados brasileiros, para diferentes setores da economia. Por outro lado, o resultado ora encontrado é bastante otimista, evidenciando mudanças no futuro das exportações brasileiras de madeiras tropicais.

As elasticidades das variáveis relevantes para explicar a oferta de exportação a curto e a longo prazo foram estimadas e os valores são reportados na Tabela 13.

TABELA 13 - ELASTICIDADES DE CURTO E LONGO PRAZO PARA AS
DEMAIS VARIÁVEIS QUE AFETAM A OFERTA DE
EXPORTAÇÃO, NO PERÍODO 1972-94

VARIÁVEL	CURTO PRAZO	LONGO PRAZO
U	-13,38	-17,87
KM	-0,08	-0,66
YT	1,13	1,75

O preço relativo (PX.E.S/PD) reflete naturalmente tanto as políticas de exportações para o setor quanto a política de incentivos às exportações. As demais variáveis: a intensidade da demanda doméstica (U) e a capacidade instalada - variável tendência - (TD) complementam as informações estatísticas, ajudando a explicar o crescimento da oferta de exportações de madeiras tropicais.

4.1.2 Demanda de exportação

Com relação à demanda de exportação das madeiras tropicais brasileiras, os principais resultados dos modelos de equilíbrio e de desequilíbrio, com dados anuais para o período 1972-94, resumem-se na Tabela 14.

TABELA 14 - DEMANDA DE EXPORTAÇÃO DOS MODELOS DE EQUILÍBRIO E DESEQUILÍBRIO
ESTIMADOS POR DIFERENTES MÉTODOS, COM DADOS ANUAIS, NO PERÍODO 1972-94

VARIÁVEL	EQUILÍBRIO		DESEQUILÍBRIO	
	MQ2E	MQ3E	MQ2E	MQ3E
Intercepto	-7,160 (-1,718)	-7,899 (-2,024)	-6,917 (-1,343)	-9,603 (-2,035)
lnPX	-1,030 (-3,364)	-1,049 (-3,564)	-0,973 (-3,155)	-0,971 (-3,281)
lnPS	0,940 (2,693)	0,968 (2,966)	0,728 (1,430)	0,763 (1,657)
lnYW	1,300 (2,797)	1,349 (3,102)	1,307 (2,580)	1,582 (3,438)
lnQ ^R	-27,183 (-3,822)	-30,478 (-4,580)	-23,913 (-2,804)	-27,543 (-3,511)
T	-0,058 (-2,833)	-0,067 (-3,485)	-0,050 (-1,829)	-0,066 (-2,619)
D	0,185 (3,141)	0,195 (3,539)	0,189 (2,741)	0,195 (3,063)
lnX ₋₁			0,107 (0,518)	0,046 (0,232)
R ²	0,87	0,96	0,85	0,97
F	17,93		11,51	
EPR	0,16	0,81 ¹	0,17	(0,80) ¹
DW	2,17 ²	2,09 ²		
h			-1,78 ²	0,75 ²
AR(1)	-0,09	0,05	-0,11	-0,02
RESET	0,73 ³	0,57 ³	0,65 ³	0,03 ³

Nota: valores de t estão entre parênteses; ¹MSE = quadrado médio do resíduo; ² teste h de Durbin - indica ausência de autocorrelação dos resíduos a 1% de probabilidade; ³não-significativo a 1% de probabilidade; AR(1) = autocorrelação de 1ª ordem dos resíduos.

Os modelos ajustados pelo método de MQ2E mostram excelente ajuste (R^2 acima de 0,85), com pequeno erro-padrão residual em torno de 0,16. Os sinais foram os esperados pela teoria econômica. No modelo dinâmico, a variável defasada não foi significativa, mas os demais parâmetros estimados foram significativos, com valores de t de Student superiores ao dobro da unidade.

Devido às vantagens mencionadas anteriormente, as estimativas escolhidas foram as obtidas pelo método dos Mínimos Quadrados de Três Estágios - MQ3E.

Na estimativa de ambos os modelos, de equilíbrio e de desequilíbrio, pelo método MQ3E, os coeficientes apresentaram os sinais esperados e foram assintoticamente estimados, o que confirma a especificação teórica. Inferindo os valores assumidos pelo coeficiente de determinação (R^2) maior que 0,96 e o quadrado médio do resíduo (MSE) de 0,80 para o sistema, os modelos ajustados por MQ3E representaram satisfatoriamente a demanda por exportação das madeiras tropicais brasileiras.

Os modelos de demanda estimados pelo método MQ3E constituem especificações bastante representativas do comportamento da demanda de exportação das madeiras tropicais brasileiras. O teste RESET rejeitou a hipótese de má especificação das funções de demanda propostas. Os testes d de Durbin-Watson e h de Durbin rejeitaram a hipótese de autocorrelação serial dos resíduos, a 1% de probabilidade.

Em ambos os métodos empregados, os parâmetros estimados não apresentaram diferenças substanciais nas equações de demanda, o que confirma as especificações

propostas. Os valores estimados de autocorrelação de primeira ordem - AR(1) - foram baixos, próximos de zero.

Como na oferta, devido à maior eficiência assintótica do método de Mínimos Quadrados de Três Estágios (MQ3E), optou-se pelos resultados obtidos por este método.

Em detalhes, pode-se observar que: a demanda de exportação de madeiras tropicais depende significativamente do preço, do preço do substituto, do volume de madeira serrada tropical importada como *proxy* da renda dos países importadores, do *quantum* produzido pelo resto do mundo e da tendência da procura por exportações.

A não-significância da variável defasada (X_{-1}) no modelo de desequilíbrio sugere que o ajustamento dinâmico dos preços e, principalmente, das quantidades, não ocorreu na demanda como na oferta. Os ajustes dos compradores ocorrem dentro do prazo de observação de um ano.

As elasticidades-preço-direta, cruzada, renda e produção pelo resto do mundo da demanda de exportações foram estimadas com substancial precisão (Tabela 15).

Como a variável defasada não foi significativa, os resultados para a demanda foram discutidos a partir do modelo de equilíbrio.

A elasticidade-preço encontrada para a demanda de madeiras tropicais, perto da unidade, indica que a expansão da quantidade exportada se fará à custa de um declínio de preços tal, que a receita de divisas permanecerá praticamente inalterada.

TABELA 15 - ELASTICIDADES DA DEMANDA DE EXPORTAÇÕES DE MADEIRAS TROPICAIS BRASILEIRAS

VARIÁVEL	MODELO DE EQUILÍBRIO	MODELO DE DESEQUILÍBRIO
Preço - PX	-1,049	-0,971
Cruzada - PS	0,968	0,763
Renda - YW	1,349	1,582
Quantum produzido resto do mundo - Q ^R	-30,478	-27,543

A elasticidade-preço-cruzada da demanda, no valor de 0,97, permite inferir que as madeiras serradas tropicais brasileiras estão substituindo o consumo das coníferas serradas nos principais países importadores. Esta hipótese de substituição de coníferas por folhosas, globalmente, foi levantada por VICENT (1991). No entanto, o autor não encontrou valores expressivos de elasticidades-preço-cruzadas, mas chamou a atenção para considerar a hipótese de substituição em futuros estudos e modelos a serem elaborados no mercado de madeiras tropicais. Este efeito substituição significativo leva aos questionamentos:

- a) os países importadores de folhosas tropicais e detentores de florestas de coníferas não estariam poupando suas florestas, em detrimento das florestas tropicais brasileiras, e assegurando um melhor bem-estar social e ambiental à sua população?
- b) as madeiras brasileiras não estariam sofrendo perdas no valor de troca, quando comparadas com as de coníferas?

O efeito renda mundial (YW) influencia nitidamente o *quantum* demandado. A ordem de grandeza é a seguinte: se o volume importado mundialmente aumenta em um ponto de percentagem, a demanda das exportações de madeiras tropicais brasileiras aumenta em 1,35 ponto de percentagem. Não é um mau resultado, mas seria desejável uma elasticidade-renda um pouco maior. No entanto, esta é uma variável sobre a qual a autoridade doméstica não detém o controle na política de promoção das exportações.

O *quantum* produzido pelo resto do mundo, como esperado, relacionou-se negativamente com as exportações brasileiras. A magnitude deste efeito é da ordem de grandeza de -30,48 e implica que um aumento de um ponto percentual na produção pelo resto do mundo reduziria as quantidades das exportações brasileiras de folhosas em 30,48 pontos de percentagem. Esse resultado traz consigo algumas preocupações, dado que a produção dos principais países produtores de madeira serrada tropical vem declinando. Também explica, em parte, o expressivo aumento da demanda por exportação de madeira serrada brasileira a partir de 1993, quando as exportações brasileiras saltam de um patamar histórico de 456 mil metros cúbicos para um volume exportado de mais de 1,0 milhão de m³.

A tendência da demanda por exportações foi negativa, contrariando a hipótese postulada. A taxa de redução da demanda foi da ordem de 0,94. Fatores exógenos poderiam estar contribuindo com esta redução, tais como os embargos, os movimentos em defesa das florestas tropicais e outros.

E, por fim, o preço das madeiras tropicais, o preço das coníferas como substituto, a renda dos países importadores e a quantidade produzida pelo resto do

mundo refletem naturalmente a demanda por exportação das madeiras tropicais. As demais variáveis, como a variável tendência (T) e a variável artificial (D) complementam as informações estatísticas, ajudando a explicar a demanda de exportações de madeiras tropicais brasileiras.

Como a opção de ajuste dos dados foi por equações simultâneas, as equações de oferta e demanda por exportação para os modelos de equilíbrio e de desequilíbrio, estimados pelo método dos Mínimos Quadrados de Três Estágios - MQ3E, são as seguintes:

Modelo de equilíbrio:

$$X^D = -7,899 - 1,049 \ln PX + 0,968 \ln PS + 1,349 \ln YW - 30,478 \ln Q^R - 0,067T + 0,195D$$

$$X^S = -12,308 + 0,535 \ln [PX.E.S/PD] - 13,379 \ln U - 0,078 \ln KM + 1,130 \ln YT$$

$$R^2=0,96; \text{ MSE} = 0,81$$

Modelo de desequilíbrio:

$$X^D = -9,603 - 0,971 \ln PX + 0,763 \ln PS + 1,582 \ln YW - 27,543 \ln Q^R - 0,066T + 0,195D - 0,046 \ln X_{-1}$$

$$X^S = -9,532 + 0,447 \ln [PX.E.S/PD] - 12,959 \ln U - 0,478 \ln KM + 1,267 \ln YT + 0,275 \ln X_{-1}$$

$$R^2=0,97; \text{ MSE} = 0,81$$

4.2 SUBSTITUIÇÃO DA MADEIRA SERRADA DE CONÍFERAS PELAS FOLHOSAS TROPICAIS BRASILEIRAS NO MERCADO INTERNACIONAL

A hipótese de substituição da madeira de coníferas pelas de folhosas brasileiras no mercado internacional foi significativa. O preço da madeira serrada de coníferas no mercado internacional foi utilizada como variável explicativa, no modelo de demanda proposto.

Comparando os preços das madeiras de folhosas e coníferas, observa-se uma divergência de ambos a partir do ano de 1976. O preço das folhosas brasileiras apresentou uma tendência de alta, com ligeiras oscilações, até 1991, quando um declínio foi verificado. Com relação ao preço da madeira serrada de coníferas no mercado internacional, uma tendência de alta foi também observada; no entanto, as coníferas apresentam um comportamento bem mais próximo das madeiras serradas de folhosas do resto do mundo, conforme mostra a Figura 13.

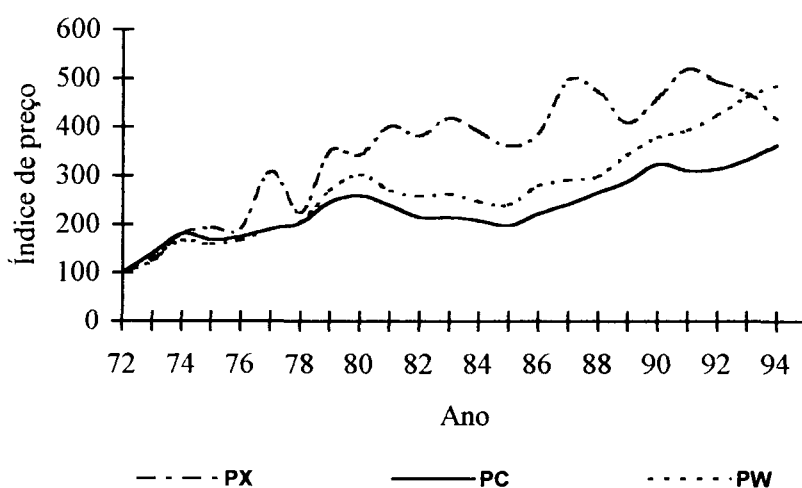
A tendência do *quantum* produzido de madeira serrada de folhosas pelo Brasil, comparado com a de coníferas, é mostrada na Figura 14. Enquanto a produção brasileira apresenta taxas crescentes até os anos 90, a mundial de coníferas praticamente se manteve estável durante o período analisado.

Com relação as exportações, o *quantum* mundial exportado de coníferas manteve-se constante ao longo do período 1972-94, ao passo que as exportações de madeira serrada brasileira de folhosas apresentaram uma tendência de alta, caracterizando a hipótese postulada de substituição da madeira serrada de coníferas no

mercado internacional pela madeira serrada brasileira. Este fato torna-se bem mais evidente durante a década de 70 e a partir dos anos 90.

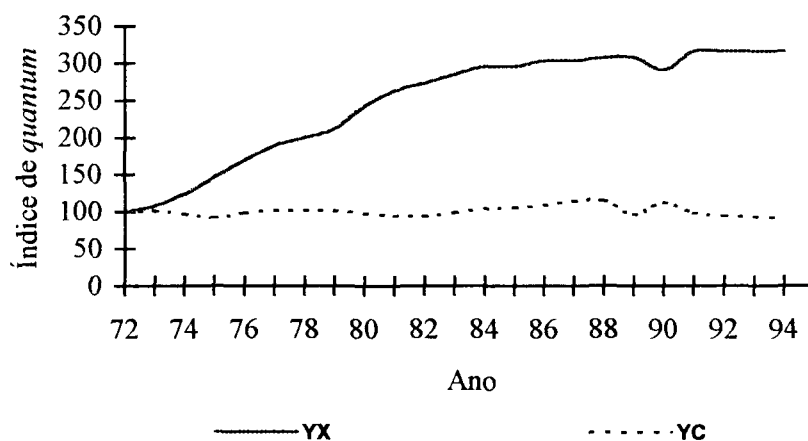
Para comprovar a hipótese de que a madeira serrada de coníferas vem sendo substituída pela de folhosas brasileiras, vários modelos de tendência foram ajustados a dados anuais, para o período de 1972-94. As equações tendo como variável dependente preço e *quantum* produzido e exportado foram estimadas, tendo como variável explicativa a tendência-tempo, conforme mostram as Figuras 14, 15 e 16. A estatística de CHOW (1960) foi utilizada para certificar se os preços e as quantidades produzidas e exportadas de madeiras serradas de folhosas brasileiras e de coníferas no mercado mundial diferem estatisticamente (vide Anexo 2).

FIGURA 13 - EVOLUÇÃO DOS ÍNDICES DE PREÇOS INTERNACIONAIS DAS MADEIRAS SERRADAS TROPICAIS BRASILEIRAS (PX), DAS CONÍFERAS (PC) E DAS TROPICAIS DO RESTO DO MUNDO (PW), NO PERÍODO DE 1972-94, 1972=100



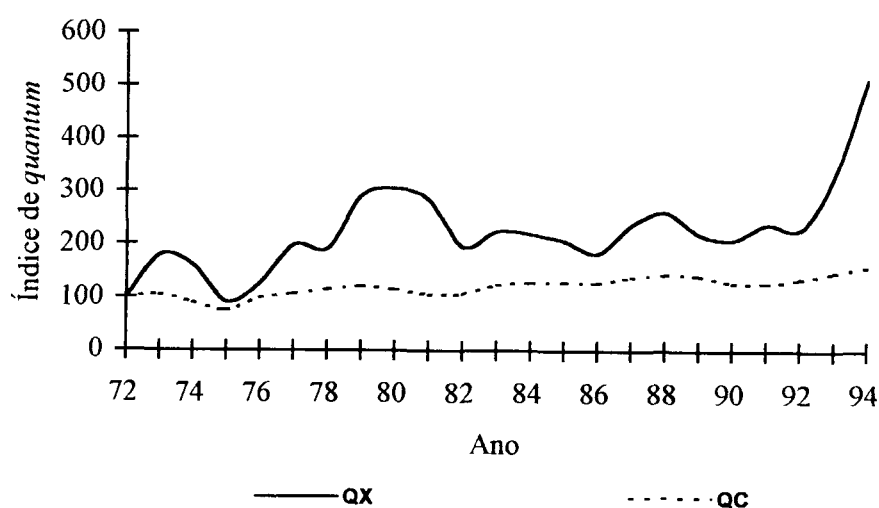
Fonte: FAO (1985 e 1996)

FIGURA 14 - EVOLUÇÃO DO ÍNDICE DE *QUANTUM* DE PRODUÇÃO DE MADEIRAS SERRADAS TROPICAIS BRASILEIRAS (YX) E DO ÍNDICE DE *QUANTUM* MUNDIAL DE PRODUÇÃO DE CONÍFERAS SERRADAS (YC), NO PERÍODO 1972-94, 1972=100



Fonte: FAO (1985 e 1996)

FIGURA 15 - EVOLUÇÃO DO ÍNDICE DE *QUANTUM* DE MADEIRAS SERRADAS TROPICAIS BRASILEIRAS EXPORTADAS (QX) E DO ÍNDICE DE *QUANTUM* DE EXPORTAÇÃO MUNDIAL DE CONÍFERAS SERRADAS (QC), NO PERÍODO 1972-94, 1972=100



Fonte: FAO (1985 e 1996)

Os valores desta estatística calculados para comparar as equações de preço, de produção e de exportação foram, respectivamente: 151; 278 e 42. Estes valores são significativos a 1% de probabilidade; portanto, aceita-se a hipótese de que as equações diferem estatisticamente. Estes resultados atestam a hipótese de que a madeira serrada de coníferas vem sendo substituída pela madeira serrada de folhosas tropicais brasileiras no mercado internacional.

4.3 ESTIMATIVAS PRÉVIAS DE ELASTICIDADE DE MADEIRAS TROPICAIS

As Tabelas 16, 17 e 18 trazem algumas estimativas da literatura sobre as elasticidades-preço da oferta e demanda por exportação de madeiras tropicais, especificamente para as madeiras serradas de não-coníferas, ou seja, para as madeiras serradas de folhosas tropicais. Essas tabelas servem para estabelecer padrões comparativos das elasticidades e do tempo de ajustamento do mercado.

A Tabela 16 traz as estimativas da elasticidade-preço da oferta e demanda dos principais exportadores e importadores de madeiras tropicais. A Tabela 17 mostra os parâmetros estimados de elasticidade da demanda por exportação, a longo prazo, de alguns países do Sudeste Asiático, e, por fim, a Tabela 18 reproduz uma estimativa da elasticidade-preço da oferta e demanda por exportação e tempo de ajustamento dos maiores exportadores e importadores de folhosas tropicais no agregado, para os produtos: toras, madeira serrada e compensado.

Este estudo, como os apresentados nas Tabelas 16, 17 e 18, utilizou dados anuais, com a exceção de que este se preocupou em testar a especificação dos modelos utilizados pelo procedimento RESET.

Uma comparação direta das estimativas encontradas neste estudo com os demais não seria apropriada, porque há grandes diferenças no tratamento dos dados, nas regiões estudadas, nos procedimentos econométricos adotados, na composição das espécies que compõem a pauta de exportação, nas políticas de incentivos às exportações de cada país, na política cambial, na fonte dos dados utilizados e, enfim, numa série de fatores que afetam a oferta e a demanda por exportação. Mesmo assim, as estimativas deste estudo não destoam significativamente das elasticidades-preço da oferta e demanda por exportação apresentadas nas Tabelas de 16 a 18. A demanda por exportação da madeira tropical brasileira é próxima da unidade, elasticidade - preço de -1,05 e o processo de ajuste não apresenta defasagem como na oferta. Este valor de -1,05 mostra que as madeiras serradas brasileiras têm sido pouco sensíveis às mudanças nos preços e evidencia que este valor está bastante distante da elasticidade-preço infinita do modelo de economia pequena. Nos demais estudos apresentados nas tabelas, a elasticidade-preço encontra-se no intervalo de -0,08 a -2,42.

Por outro lado, a oferta de exportação da madeira nacional foi, a curto e a longo prazo inelástica, com valores de elasticidade-preço, respectivamente, de 0,45 e 0,62. As elasticidades-preço da oferta nas tabelas mencionadas variaram entre 0,70 e 2,68. Portanto, os parâmetros de elasticidade-preço da oferta de exportação deste estudo são inferiores aos descritos nas Tabelas 16, 17 e 18.

TABELA 16 - ESTIMATIVAS DE ELASTICIDADES-PREÇO DA OFERTA E DEMANDA DE EXPORTAÇÃO DE MADEIRA SERRADA DE FOLHOSAS TROPICAIS

AUTOR	PERÍODO	REGIÃO	DEMANDA	OFERTA
ADAMS (1985)	1966-80	Europa	-1,70	0,76
ADAMS (1985)	1966-80	África d'oeste	-0,26	2,20
ADAMS (1985)	1966-80	África Central	-1,12	2,68
ADAMS (1985)	1966-80	África d'Leste	-1,18	0,81
KALLIO et al. (1987)	1987	Países com renda percapta maior que 3.000 dólares	-1,20	
CARDELLICHIO et al. (1989)	1965-87	América do Norte/Europa	-0,50	
		Japão	-2,42	
		Coréia	-1,06	
ECE/FAO ⁴ citado por BARBIER et al. (1994)	1964-81	França	-0,28	
		Alemanha	-0,34	
		Suíça	-1,07	
		Reino Unido	-0,49	
VICENT (1992)	1973-89	Península Malásia		1,7
		Outros exportadores tropicais		0,7
VICENT (1992)	1960-85	Malásia		1,00
		Outros exportadores do SE Ásia		1,00
		Importadores do Sudeste da Ásia e Malásia	-1,22	
CONSTANTINO (1988)		Indonésia	-0,08	

⁴ ECE/FAO. **TIMTRADE Database**, United Nations, Economic Commission for Europe, Geneva.

TABELA 17 - ESTIMATIVAS DE ELASTICIDADES- PREÇO DE LONGO PRAZO DA OFERTA E DEMANDA DE EXPORTAÇÃO

AUTOR	PERÍODO	REGIÃO	DEMANDA	OFERTA
CONSTANTINO (1988)		Indonésia	-0,21	
	1968-88	Indonésia		0,27
	1974-88		-0,68	

Fonte: BARBIER et al. (1994).

TABELA 18 - ESTIMATIVAS DE ELASTICIDADES - PREÇO DA OFERTA E DEMANDA DE EXPORTAÇÃO E DE TEMPO DE AJUSTAMENTO DOS MAIORES IMPORTADORES E EXPORTADORES DE MADEIRA DE FOLHAS TROPICAIS, NO PERÍODO 1968-88

	ELASTICIDADE	TEMPO DE AJUSTAMENTO (ANOS)
DEMANDA		
Toras	-0,16	6,7
Madeira serrada	-0,74	4,6
Compensado	-1,14	4,1
OFERTA		
Toras	0,70	5,8
Madeira serrada	1,02	7,6
Compensado	0,20	6,0

Fonte: BUONGIORNO e MANURUNG (1992).

Nota: Embora nem todo este comércio tenha sido de origem tropical, 83% das importações mundiais de toras de não-coníferas foram de países tropicais, 75% da madeira serrada e 62% do compensado.

Os valores de elasticidades-preço da oferta de exportação das madeiras tropicais brasileiras para o agregado como um todo foram estimados no intervalo de 0,45 a 0,62, a curto e longo prazo, respectivamente. Este valor é, também, ligeiramente

inferior às estimativas elaboradas por ANGELO e SILVA (1997), para o mogno (*Swetenia macrophila*, King). Os autores especificaram e testaram vários modelos, e a elasticidade-preço da oferta de exportação dessa espécie, que tem o maior peso na pauta de exportação das madeiras tropicais brasileiras, situou-se no patamar de 1,12, um pouco maior que a estimada para o agregado de madeiras serradas de folhosas tropicais.

Como na demanda por exportação, a oferta de exportação da madeira tropical brasileira foi inelástica, elasticidade-preço de 0,45 e 0,62, a curto e longo prazo, respectivamente, com o tempo de defasagem de 2,64 anos. Este valor mostra que as exportações de madeiras serradas brasileiras têm sido pouco sensíveis às mudanças nos preços e que estes valores estão ligeiramente abaixo da elasticidade-preço encontrada por outros autores, citados na Tabela 16.

4.4 COMPETITIVIDADE DAS EXPORTAÇÕES

4.4.1 Fontes de crescimento

A despeito de alegações de alguns trabalhos que atribuem o êxito do desempenho exportador das madeiras brasileiras à exaustão das florestas do Sudeste Asiático e ao desempenho do dinamismo proporcionado pelo crescimento do comércio mundial, e não a outros fatores, parece pouco provável imputar ao ritmo de crescimento das importações mundiais de madeiras tropicais (1% ao ano) a

responsabilidade maior por uma expansão de 7% ao ano, no período 1972-83, e de 3%, ao ano no período 1984-94, das madeiras tropicais brasileiras.

A análise dos resultados de estudos sobre o desempenho de exportações de manufaturados brasileiros, com base na técnica *Constant Market Shares*, mostra que cerca de 70% das exportações de manufaturados brasileiros foram explicadas pelo efeito competitividade, no período 1971-78, cabendo para o crescimento do comércio mundial de manufaturas uma contribuição mais modesta, cerca de 30%. A Tabela 19 mostra as fontes de crescimento das exportações brasileiras de manufaturados e de um caso de exportação de um único produto em pauta, a celulose.

TABELA 19 - FONTES DE CRESCIMENTO DAS EXPORTAÇÕES
BRASILEIRAS DE MANUFATURADOS, EM PORCENTAGEM,
PARA DIFERENTES PERÍODOS

FONTES DE CRESCIMENTO	1967-71 (1)	1971-74 (2)	1974-78 (3)	1971-78 (4)	1981-92 (5)
Efeito crescimento do mercado mundial	37,2	33,7	57,2	30,2	40,0
Efeito composição de pauta	6,9	0,2	-0,1	-0,1	-
Efeito destino das exportações	-14,4	-4,5	0,2	-3,9	5,0
Efeito competitividade	70,3	70,6	42,7	73,6	55,0

Fonte: Coluna (1) DOELLINGER et al. (1973); colunas (2), (3) e (4) HORTA (1983); Coluna (5) MEDEIROS e FONTES (1994) - produto celulose.

Para a celulose, MEDEIROS e FONTES (1994), usando a técnica *Constant Market Shares*, mostraram que cerca de 55% do crescimento das exportações brasileiras foi explicado pelo efeito competitividade, cabendo para o crescimento do

comércio mundial de celulose uma contribuição mais modesta, cerca de 40%, e para o efeito destino 5%.

A Tabela 20 apresenta os cálculos das fontes de crescimento das exportações de madeiras tropicais brasileiras.

TABELA 20 - CÁLCULO DAS FONTES DE CRESCIMENTO DAS EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS DE MADEIRA SERRADA, PARA O PERÍODO DE 1988-94

MERCADO	Vj88	V'j94	Xmj	Xmj- Vj88	Xm'j	rj	rjVj	rVj
Bel.-Lux	0,46	12,53	93,54	93,08	140,68	0,51	0,24	0,12
França	7,52	72,07	160,98	153,46	181,62	0,18	1,38	1,96
Alemanha	2,32	1,68	173,91	171,59	147,51	-0,14	-0,33	0,60
Itália	9,18	23,92	229,83	220,65	422,14	0,91	8,38	2,39
Países Baixos	3,33	12,95	211,72	208,39	298,70	0,43	1,44	0,87
Reino Unido	64,59	42,61	291,35	226,76	267,16	0,18	11,51	16,79
Austrália	1,69	1,05	148,41	146,72	130,87	-0,11	-0,18	0,44
Japão	0,56	4,80	526,06	525,50	611,75	0,16	0,09	0,15
Resto do mundo	79,59	120,27	2412,18	2332,59	4171,19	0,79	62,73	44,74
Total	169,24	291,88	4247,98	4078,74	6371,62	0,56	85,26	95,14

V88 = valor das exportações de *madeira serrada de não-conífera* do Brasil para o mercado j, no ano de 1988; V'94 = valor das exportações de *madeira serrada de não-conífera* do Brasil para o mercado j, no ano 1994; Xmj = valor das exportações mundiais de *madeira serrada de não-conífera* para o mercado j, ano de 1988; Xm'j = valor das exportações mundiais para o mercado j, ano de 1994.

Fonte: FAO, Montly Bulletin, vários anos.

$r_j = [(Xm'j/Xmj) - 1]$ = taxa de crescimento do valor das exportações mundiais de madeira serrada de não-conífera para o país j, do período 1 para o período 2;

$r = [(Xm/Xm) - 1]$ = taxa de crescimento do valor das exportações mundiais madeira serrada de não-conífera.

A participação de cada fonte do crescimento (Tabela 21), estimada pelo modelo *Constant Market Share*, é decomposto nos três efeitos:

- a) crescimento de comércio mundial de madeira serrada de não-coníferas, que seria a taxa observada se as exportações do país tivessem crescido à mesma taxa do comércio mundial;
- b) efeito destino das exportações, que representa os ganhos (ou perdas), em termos de taxas de crescimento, em razão de o país exportar para mercados que cresceram a taxas superiores (ou inferiores) à média observada para todos os países e;
- c) efeito competitividade, que permite identificar ganhos (ou perdas) de competitividade, seja em termos de preços e/ou, custos, seja em virtude de melhorias na qualidade dos produtos e/ou, nas condições de incentivo.

Para o período 1988-84, 77,58% da taxa de crescimento pode ser explicada pelo efeito crescimento do comércio mundial. A contribuição do efeito destino foi negativo, o que sugere que os exportadores brasileiros têm de buscar novos mercados para as madeiras serradas brasileiras. O efeito competitividade foi de 30,47%, o que equivale a dizer que, mantida constante a participação dos produtos brasileiros em todos os mercados, a taxa de crescimento das exportações teria sido cerca de 30,47% inferior à observada. A não-disponibilidade de dados referentes aos Estados Unidos prejudicou, de certa forma, a análise, por ser aquele país um dos maiores importadores de madeira brasileira. No entanto, este fato não invalida os resultados para os mercados estudados.

TABELA 21 - FONTES DE CRESCIMENTO DAS EXPORTAÇÕES
BRASILEIRAS DE MADEIRAS TROPICAIS SERRADAS, NO
PERÍODO DE 1988-94

	VALOR ¹	PERCENTAGEM
Exportações brasileiras de madeiras tropicais em 1994	291,88	
Exportações brasileiras de madeiras tropicais em 1988	169,24	
Crescimento efetivo	122,64	100,00
Fontes de crescimento		
Em razão do crescimento do comércio mundial	95,14	77,58
Em razão do efeito destino das exportações mundial	-9,87	-8,05
Em razão do efeito competitividade	37,37	30,47

¹Nota: valor em milhões de dólares

O resultado encontrado para a competitividade das madeiras tropicais brasileiras é bastante satisfatório, haja vista que MEDEIROS e FONTES (1994), em um estudo para a celulose brasileira, identificaram que o efeito competitividade foi responsável por 55% do crescimento das exportações deste produto, no período 1982-91. Torna-se importante observar que o setor de celulose está num estágio tecnológico bem mais avançado e é muito mais estruturado do que o setor madeireiro, especialmente o de madeiras tropicais. Outro fator relevante para explicar o efeito competitividade de 30,47% no crescimento das exportações pode ser a concentração das exportações em espécies de alto valor no mercado internacional, como o mogno, jatobá, cedro e outras.

4.4.2 Taxa de câmbio efetiva real

A Figura 16 apresenta o índice da taxa de câmbio efetiva real para a indústria madeireira de serrados, no período 1972-94. Este índice, que se aproxima do índice de paridade do poder de compra, indica que as exportações brasileiras de serrados tiveram ganhos de competitividade, principalmente no período 1976-88.

Esse índice reflete basicamente as variações dos índices de preços, no Brasil e resto do mundo, das cotações das moedas dos principais parceiros comerciais brasileiros em relação ao dólar e da taxa de câmbio brasileira.

Ainda na Figura 16 são ilustradas as variações da taxa de câmbio efetiva real pelas variações na relação entre o índice de preço em dólar no Brasil. Assim sendo, torna-se possível explicar as variações da taxa câmbio real por meio das variações na relação entre os índice de preço por atacado nos Estados Unidos.

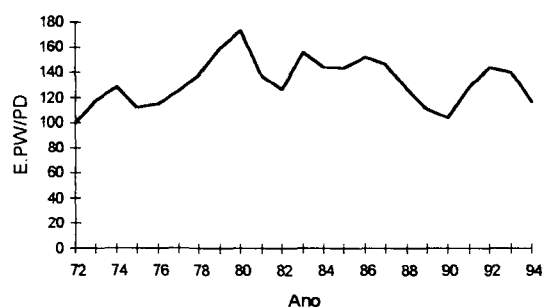
Os ganhos de competitividade observados a partir de 1989 são basicamente devidos à depreciação das moedas dos parceiros brasileiros com relação ao dólar. Analisando a Figura 14, pode-se notar um ganho de competitividade ao longo da série, com uma queda nos anos 89-90 e retomada dos ganhos novamente a partir de 1991.

Nos anos de 82-85, os ganhos de competitividade podem ser atribuídos à apreciação das moedas dos parceiros brasileiros com relação ao dólar, e nos anos de 89-94, os ganhos de competitividade podem ser atribuídos ao fato de o índice de preço por atacado em dólar da indústria nacional ter ficado abaixo dos observado nos Estados Unidos. Outro fato relevante que explica os ganhos de competitividade das exportações

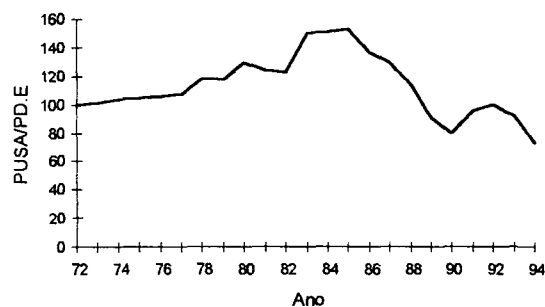
brasileiras de madeiras tropicais é o índice de preço por atacado em dólares ter crescido a taxas inferiores às observadas nos Estados Unidos.

FIGURA 16 - ÍNDICE DA TAXA EFETIVA REAL DE CÂMBIO PARA A INDÚSTRIA DE MADEIRA SERRADA TROPICAL, NO PERÍODO DE 1972-94, 1972=100

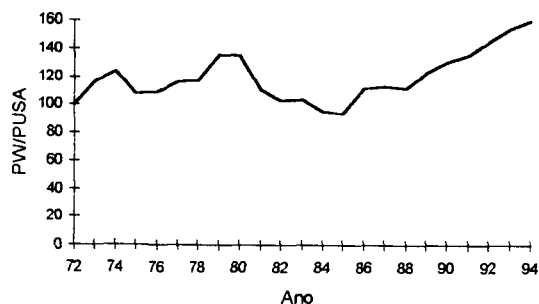
ÍNDICE DA TAXA DE CÂMBIO REAL PARA MADEIRA DE FOLHASAS TROPICAL (E.PW/PD)



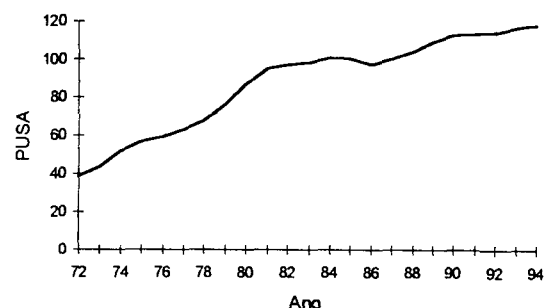
ÍNDICE DA TAXA DE CÂMBIO EFETIVA REAL EM RELAÇÃO AO ÍNDICE DE PREÇO EM DÓLAR NO BRASIL (PUSA/PD.E)



ÍNDICE DO VALOR UNITÁRIO DEFLACIONADAS PELO ÍNDICE DE PREÇO NOS EUA (PW/PUSA)



ÍNDICE DE PREÇO NOS ESTADOS UNIDOS (PUSA)



Fonte: Taxa de câmbio nominal (E) BANCO CENTRAL;

PW = valor unitário das exportações de folhosas tropical - FAO (1985e e 1996);

PD = índice de preço por atacado no Brasil -FGV/Conjuntura Econômica, vários anos;

PUSA = índice de preço por atacado nos Estados Unidos - Internacional Monetary Fund, várias edições;

E.PW/PD =Taxa de câmbio real para madeira de folhosas tropical;

PW/PUSA = valor unitário mundial das exportações de folhosas tropicais, deflacionadas pelo índice de preço nos Estados Unidos;

PUSA/PD.E = Taxa de câmbio efetiva real em relação ao índice de preço em dólar no Brasil.

Em 1990, verifica-se uma queda acentuada na competitividade da taxa de câmbio efetiva real, embora o Índice de Preço por Atacado (IPA) em dólares tenha sido o menor; este fato talvez possa ser atribuído à variável exógena Plano Collor.

Em resumo, as exportações de madeiras tropicais brasileiras têm sido competitivas, e isto se deve à apreciação das moedas dos parceiros brasileiros em relação ao dólar americano, bem como ao índice de preço por atacado em dólares no Brasil ter crescido a taxas inferiores às observadas nos Estados Unidos.

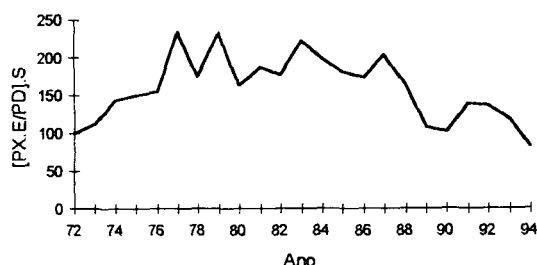
4.4.3 Rentabilidade das exportações

Ganhos de competitividade expressivos são observados entre 1972-83 (Figura 17), quando a rentabilidade das exportações com relação às vendas domésticas chegaram a 133% em 1979 e 122% em 1983. A partir de 1984, observa-se queda deste índice. É possível explicar o índice de rentabilidade pelos subsídios às exportações, pelo índice de preço das exportações em moeda nacional e pelo índice de preço doméstico.

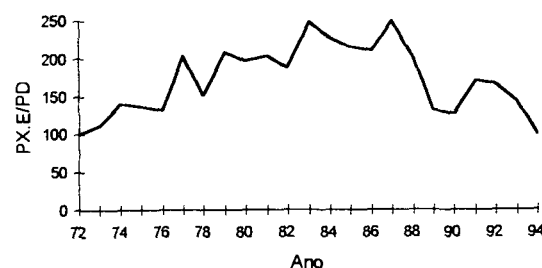
Conforme a Figura 17, os índices de rentabilidade pelos subsídios às exportações e o índice de preço das exportações afetam de forma diferente a rentabilidade das exportações. Entre 1972-83, o aumento da rentabilidade das exportações *vis-à-vis* as vendas para o mercado doméstico é explicada pela evolução dos preços das exportações com relação ao preço doméstico. A partir de 1987, observa-se uma tendência de queda da relação entre o índice de preço domésticos e os

FIGURA 17 - ÍNDICE DE RENTABILIDADE DAS EXPORTAÇÕES DAS MADEIRAS TROPICAIS BRASILEIRAS *VIS-À-VIS* AS VENDAS PARA O MERCADO DOMÉSTICO, NO PERÍODO 1972-94, 1972=100

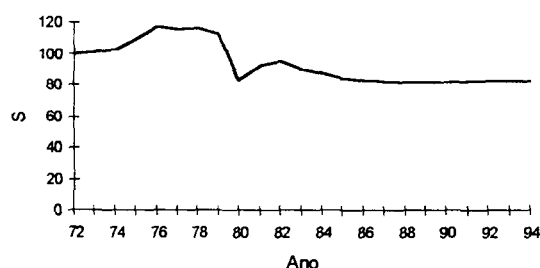
EVOLUÇÃO DA REMUNERAÇÃO DAS EXPORTAÇÕES ($[PX.E/PD].S$)



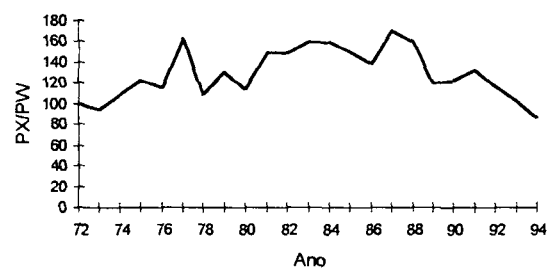
ÍNDICE DE RENTABILIDADE DAS EXPORTAÇÕES *VIS-À-VIS* AS VENDAS PARA O MERCADO DOMÉSTICO ($PX.E/PD$)



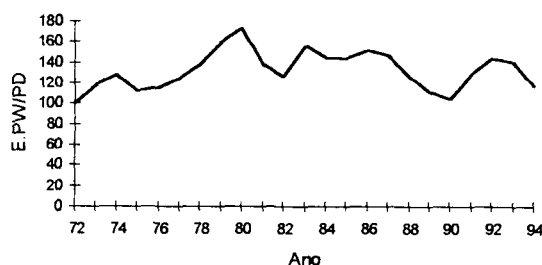
EVOLUÇÃO DOS SUBSÍDIOS ÀS EXPORTAÇÕES (S)



PREÇO FOB DAS FOLHASAS TROPICAIS BRASILEIRAS EM RELAÇÃO AO PREÇO MUNDIAL FOB DAS FOLHASAS (PX/PW)



ÍNDICE DA TAXA DE CÂMBIO REAL PARA MADEIRA DE FOLHOSA TROPICAL ($E.PW/PD$)



Fonte: Taxa de câmbio nominal (E) BANCO CENTRAL; PW = valor unitário das exportações de folhosas tropical - FAO (1985 e 1996); PX = preço FOB em dólares das exportações de folhosas tropicais brasileiras - FAO (1985 e 1996); PD = índice de preço por atacado no Brasil - FGV/Conjuntura Econômica, vários anos; S = índice de subsídio as exportações - MUSALEM (1981) para o período 1972-79 e PINHEIRO, BORGES e ZAGURY (1993) para o período 1980-91 e para 1992 o valor foi estimado pelo autor. $[PX.E / PD].S$ = remuneração das exportações; S = subsídios às exportações; $PX.E / PD$ = rentabilidade das exportações *vis-à-vis* as vendas para o mercado doméstico; PX/PW = preço FOB das folhosas tropicais brasileiras em relação ao preço mundial FOB das folhosas.

subsídios. Pelo fato de que os subsídios permaneceram praticamente constantes a partir de 1980, a rentabilidade das exportações deve-se basicamente à elevação entre o índice de venda externa em moeda nacional e o índice de preço doméstico.

Os resultados obtidos para a evolução do indicador de rentabilidade são consistentes com o desempenho do setor exportador de madeiras tropicais brasileiras, que no período 1972-83 cresceu 8,02% ao ano; já no período subsequente, 1984-93, as exportações cresceram a taxas bem mais modestas, de 3,16% ao ano. no período como um todo, 1972-94, o crescimento do *quantum* exportável foi de 3,79% ao ano.

4.5 CUSTO SOCIAL DAS EXPORTAÇÕES DE MADEIRA SERRADA

O custo total da base florestal, compreendendo o desmatamento seletivo, a destruição da floresta e a queda da produtividade, foi estimado na ordem de 118,59 milhões de dólares em 1993, cerca de 56,26 % do valor total das exportações daquele ano (Tabela 22).

Quanto à distribuição destes custos entre produtores e consumidores, observa-se que eles recaem em valores superiores para os consumidores, ficando esta proporção de custo sobre o consumidor na faixa média, para o período 1972-94, a 63% dos custos sociais totais e cerca de 37% para os produtores. Resultado semelhante foi encontrado por SANTANA e KHAN (1992), quando determinaram o custo social da depredação da castanha-do-Brasil no Estado do Pará

TABELA 22 - ESTIMATIVAS DOS CUSTOS SOCIAIS E SUA DISTRIBUIÇÃO ENTRE PRODUTORES E CONSUMIDORES PELA DEPREDACÃO DA FLORESTA BRASILEIRA, NO PERÍODO 1989-94

ANO	K (%)	CUSTO TOTAL	CUSTO DO CONSUMIDOR	CUSTO DO PRODUTOR
1989	3,52	2187,07	1467,63	719,44
1990	11,30	7767,22	5143,53	2623,69
1991	28,51	21138,27	13618,22	7520,05
1992	5,09	4005,62	2680,69	1324,93
1993	86,21	118586,60	70707,25	47879,35
1994	241,09	651458,71	338583,14	312875,57

Nota: valores em mil dólares

O aumento de preço das madeiras tropicais brasileiras constituiu redução do bem-estar da sociedade como um todo, e a parcela mais prejudicada foi a dos consumidores. Em outras palavras, com o aumento dos preços, reduziu-se o excedente dos consumidores. A perda para os produtores é menor e, considerando-se o extrativismo da atividade, praticamente não perdem, por isso não mostram interesse, em larga escala, na adoção de práticas de manejo florestal e outras que assegurem a conservação da base florestal.

Com a exploração madeireira sob os princípios do manejo florestal sustentado e as exigências do mercado à certificação florestal, a produção de madeira na forma extrativa tende a se tornar marginal. A curto prazo, um aumento de custo é esperado, mas, a longo prazo, os consumidores poderão beneficiar-se com o aumento da produção manejada, via deslocamento da função de oferta para a direita.

Devido à baixa elasticidade da demanda de exportação e a exploração extrativista de madeiras tropicais, que continua a deslocar a função de oferta para a esquerda, as perdas maiores ficariam com os consumidores internacionais, quando comparados com os produtores.

A título de questionamento: Por que os consumidores internacionais estão pagando o preço da redução de uma parcela da floresta tropical? Seria o preço que os consumidores dos países desenvolvidos estão dispostos a pagar pela manutenção de suas florestas, assegurando, assim, a qualidade ambiental em seus países?

A floresta tropical só não será totalmente devastada se forem encontrados substitutos perfeitos para seus produtos (CUNHA, 1988; FISHER, 1981).

Há substitutos para as madeiras tropicais, mas acredita-se serem estes parciais.

O manejo florestal pode ser entendido como uma tecnologia que visa substituir a exploração extrativista, com os custos, em um primeiro momento, maiores, mas sem o risco de exaustão dos recursos florestais e com uma produtividade maior da floresta.

O reflorestamento de algumas espécies e a introdução destas em plantios extensivos são viáveis, mas fica a pergunta: As madeiras provenientes de reflorestamento valerão o mesmo que as madeiras de mesma espécie da floresta nativa? Esta questão surge da experiência com a teca (*Tectona grandis*). A teca, quando oriunda de florestas nativas, atinge preço superior às de reflorestamento.

Como muitos produtores utilizam a atividade madeireira para financiar outras mais rentáveis, neste contexto, a floresta tende à exaustão. Este grupo de produtores

não se dispõe a adotar tecnologia mais moderna, o manejo florestal por exemplo, uma vez que eles estão obtendo rendimentos intermediários.

A continuar a exportação de madeiras tropicais sob a forma do extrativismo reinante, a perspectiva para o bem-estar da sociedade e o excedente dos consumidores são de redução; portanto, o Brasil e os consumidores internacionais perdem.

Ficam as perguntas a serem respondidas nos próximos estudos, sobre o custo social gerado pela exportação de madeiras tropicais e pela perda da base florestal. Estariam as madeiras tropicais brasileiras complementando a demanda nos países desenvolvidos ao preço deste custo social? Com isto, os países desenvolvidos estariam conservando suas bases florestais?

4.6 AS IMPLICAÇÕES DESTE ESTUDO AO MERCADO BRASILEIRO DE MADEIRAS TROPICAIS

Este estudo sobre o mercado de madeiras tropicais indica vários pontos importantes sobre as elasticidades, a competitividade e os custos sociais resultantes da perda da base florestal.

A oferta brasileira de exportação de madeiras tropicais responde às variações no preço, ainda que em uma ordem de grandeza pequena. Com maiores investimentos e madeireiras de maior porte e mais eficientes na Região Amazônica, onde vêm atuando madeireiras asiáticas e transnacionais, o Brasil tende a responder por uma parcela cada vez maior das exportações mundiais. Com isso, a elasticidade da oferta tende a aumentar. Como ainda se vivencia um momento em que a floresta se apresenta

inesgotável e de abundância do recurso madeira, isto explica a baixa elasticidade-preço da oferta e confirma a hipótese postulada de oferta inelástica, caracterizada pelo grande potencial madeireiro da região no período estudado.

A oferta de exportação também mostra uma resposta negativa em relação à demanda interna. Quando o crescimento doméstico é resultado principalmente do consumo interno, a oferta de exportação se reduz, caracterizando uma indústria madeireira basicamente orientada para o suprimento do mercado doméstico. No entanto, este resultado também significa que, se se deseja o crescimento dinâmico das exportações, requer-se uma orientação estrutural da indústria madeireira, fazendo com que ela possa competir nos mercados internacionais. Outra inferência com relação à oferta é que, para aumentar a demanda interna e expandir a oferta de exportação, a capacidade produtiva tem de crescer.

A demanda de exportação de madeiras tropicais brasileiras apresenta baixa elasticidade-preço e moderada elasticidade-renda. Estas características impõem alguns obstáculos ao crescimento da receita com exportações. A elasticidade-preço da demanda baixa significa que um aumento da oferta leva a uma redução do preço de exportação — perda nos termos de troca — e pode causar apenas uma pequena resposta na receita de exportação. Estas são características que regem o comércio de produtos primários e sugerem que o setor deva incrementar de imediato a modernização da indústria madeireira e a adoção de novas tecnologias, para um melhor uso dos produtos da floresta.

A demanda de exportação também mostra uma resposta negativa em relação à produção do resto do mundo. A ordem de grandeza da elasticidade relacionada a esta variável é preocupante, pois os principais exportadores de madeiras do Sudeste Asiático estão reduzindo drasticamente sua participação no mercado internacional. Isto resultará num forte consumo sobre as madeiras da Amazônica, numa escala muito superior à praticada até 1993.

A elasticidade-preço-cruzada da demanda indica que as madeiras tropicais brasileiras estão substituindo o consumo de coníferas serradas no mercado mundial. Este resultado permite ao Brasil adotar uma nova postura no cenário internacional com relação a utilização dos recursos florestais, e estabelecer com os países importadores de madeiras tropicais acordos para a conservação da Floresta Amazônica.

Os ganhos de competitividade, no período 1988-94, deram-se em virtude da impulsão das exportações a partir de 1993; no entanto, a rentabilidade e a remuneração declinaram no final da série estudada 1972-94. A redução de espécie valiosa como o mogno, na pauta de exportação, pode ter contribuído com este cenário, juntamente com a queda dos preços das madeiras brasileiras no mercado internacional.

Houve ganhos de competitividade das exportações, quando determinados pelo conceito de desempenho, mas certamente eles não ocorreriam, se o critério utilizado considerasse as perdas de biodiversidade e do patrimônio florestal, no sistema de exploração extrativista da madeira tropical.

Estes resultados sugerem algumas implicações de política econômica e florestal. Um aumento nos preços por meio de tributação financiaria o déficit de

pesquisa e de tecnologia do setor, reduziria a oferta e manteria a receita de exportações nos níveis atuais, com um tempo a mais para encontrar meios para um uso mais racional da floresta tropical.

A necessidade de políticas para aumentar a elasticidade da demanda por exportação fica evidenciada. Entre estas, estão uma política comercial mais agressiva no sentido de abrir e expandir novos mercados. Isto se justifica, porque na análise de competitividade, o efeito destino das exportações é negativo. Consolidar marcas, introduzir novas espécies, agregar valores aos produtos, modernizar o parque industrial madeireiro, diferenciar os produtos no sentido de promover um consumo mais sofisticado da madeira tropical, certificar os produtos florestais sob sistemas de manejo, são políticas a serem implementadas de imediato.

A consideração geral deste estudo é de que as funções de oferta e demanda de exportação apresentaram baixa sensibilidade às variações de preço. As elasticidades com relação ao consumo doméstico e a produção do resto do mundo são fortemente elásticas. Se políticas no sentido de elevar o preço dos produtos exportados e consumidos domesticamente não forem adotadas, o custo social à nação pela perda da base florestal tende a consumir os ganhos com as exportações.

Finalmente, é interessante levantar sugestões para novas pesquisas. Recomenda-se, nas futuras investigações, questionar a atual intensificação de capital na indústria madeireira amazônica e estudar a expansão das exportações de madeiras tropicais, e seus respectivos impactos na floresta tropical.

5 CONCLUSÕES

- ◆ A primeira evidência empírica deste trabalho é que há um descompasso entre a velocidade da exploração da floresta tropical brasileira e a adoção de práticas de manejo e políticas comerciais que assegurem a oferta contínua de madeiras tropicais.
- ◆ A segunda evidência é de que, se medidas adequadas não forem adotadas, a curva de oferta deslocará para a esquerda, indicando uma redução nas quantidades e podendo assumir uma posição de rigidez em um futuro bem próximo, o que implica níveis elevados de preços para as futuras situações de equilíbrio, inibindo a demanda, ou em níveis tão inferiores, que a exploração madeireira de algumas espécies deixará de ser uma atividade econômica.
- ◆ Os modelos estruturais propostos, referentes à oferta e demanda de exportação possuem bom poder de explicação. As variáveis explicativas dos modelos de equilíbrio e de desequilíbrio ajustados simultaneamente pelo método de Mínimos Quadrados de Três Estágios conseguem responder por mais de 97% da variação observada.
- ◆ A hipótese de má especificação das equações de oferta e demanda de exportação que compõem o modelo foi rejeitada em 1% de probabilidade, pelo teste RESET (Regression Specification Error Test). As equações estimadas pelos métodos de Mínimos Quadrados de Dois e Três Estágios, não apresentam diferenças substanciais.

- ◆ A oferta de exportação é inelástica, e a mesma pode ser explicada pela remuneração das exportações (o preço FOB ajustado para os subsídios e para a taxa de câmbio real), pela demanda interna caracterizando os efeitos cíclicos da economia doméstica, pela capacidade instalada (variável tendência) e pela variável dependente defasada.
- ◆ A oferta de exportação mostra uma resposta positiva em relação à capacidade instalada e um efeito adverso à expansão da demanda interna.
- ◆ Uma defasagem no ajuste da oferta foi detectada e o tempo de ajustamento foi de 2,6 anos. Os valores das elasticidades-preço a curto e longo prazos foram de 0,45 e 0,62, revelando baixa sensibilidade das madeiras tropicais brasileiras às variações de preço.
- ◆ A tendência da oferta de exportação mostra um viés pró-comércio no comportamento das exportações de madeiras tropicais brasileiras.
- ◆ A demanda por exportação de madeira tropical mostrou ser inelástica, e a mesma pode ser explicada pelo preço FOB, pela renda dos países importadores, pelo preço das madeiras de coníferas como substitutas, pela quantidade produzida pelo resto do mundo e por uma variável tendência e uma auxiliar.
- ◆ A demanda por exportação apresentou baixa elasticidade-preço e elasticidade-renda moderadamente baixa. Os valores das elasticidades-preço e renda foram de $-1,05$ e $1,35$, respectivamente. Esta baixa elasticidade da demanda tem uma vantagem para a floresta: os produtores poderão praticar preços maiores com uma redução nas quantidades exportadas, mantendo suas receitas. Isto daria um tempo para que

medidas fossem implementadas para adoção de práticas de manejo sustentável na floresta tropical.

- ◆ As madeiras serradas de coníferas vêm sendo substituídas pelas folhosas serradas tropicais brasileiras no mercado internacional.
- ◆ As exportações brasileiras de madeira serrada são altamente sensíveis ao desempenho da produção no resto do mundo.
- ◆ A tendência de uma maior participação do Brasil no mercado internacional de madeiras tropicais deverá elevar a elasticidade-preço da procura. Isto tornará as exportações mais sensíveis ao preço e, conseqüentemente, ficarão mais difíceis a preservação e a conservação da base florestal.
- ◆ As elasticidades-preço da oferta e demanda por exportação estão em consonância com outros estudos sobre mercado internacional de madeiras tropicais, muito embora tais estudos tenham sido elaborados em outros países e em épocas diferentes.
- ◆ As madeiras tropicais brasileiras são competitivas nos mercados internacionais estudados; quando analisadas pelo critério de desempenho, utilizando-se a técnica *Constant Market Share*, o efeito competitividade foi da ordem de 30,5%, e o efeito expansão do mercado internacional foi da ordem de 70,6%. No entanto, o efeito destino das exportações foi negativo, evidenciando que políticas de abertura de novos mercados devem ser implementadas de imediato.

- ◆ A rentabilidade das exportações foi crescente até meados da década de 80, beneficiada principalmente pelos subsídios e pela taxa real de câmbio; a partir de então, uma queda acentuada foi verificada.
- ◆ O custo social das exportações à nação pela perda da base florestal foi da ordem de US\$ 118,59 milhões de dólares, no ano de 1993, equivalente a 56% do valor das exportações de madeira serrada tropical naquele ano. Quanto à distribuição dos custos sociais entre produtores e consumidores, estes recaem em maior magnitude sobre os consumidores; cerca de 63%, em média, para o período 1972-94.
- ◆ Em face da baixa elasticidade da demanda por exportação, os custos sociais oneram, em maior escala, os consumidores.
- ◆ E, por fim, fica a desconfiança de que o custo social gerado pelas exportações é o preço pago pelo Brasil à conservação e à preservação das florestas de muitos países importadores, devido ao efeito significativo da substituição das coníferas pelas folhosas tropicais.
- ◆ Recomenda-se, a curto prazo, uma política de aumento de preço das madeiras tropicais brasileiras, devido à baixa elasticidade da demanda por exportação. Esta política manteria a receita de exportação próxima aos níveis atuais e implicaria numa redução na oferta de exportação, o que significa poupar a base florestal. Seria um tempo a mais, até que práticas de manejo se estabeleçam como rotina de exploração.

ANEXO

ANEXO 1 - DADOS BÁSICOS UTILIZADOS NAS ANÁLISES, AS EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS DE MADEIRAS TROPICAIS, NO PERÍODO 1972-94.....	114
ANEXO 2 - SUBSTITUIÇÃO DA MADEIRA SERRADA DE CONÍFERAS PELAS FOLHOSAS TROPICAIS BRASILEIRAS NO MERCADO INTERNACIONAL.....	116
ANEXO 3 - NOME COMUM E CIENTÍFICO DAS ESPÉCIES BRASILEIRAS EXPORTADAS.....	119

ANEXO 1 - DADOS BÁSICOS UTILIZADOS NAS ANÁLISES, AS
EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS DE MADEIRAS TROPICAIS,
NO PERÍODO 1972-94

ANO	X	PX	PW	PS	YW	Q^W	Q^{RW}	Q^{BR}	Q^I	U	Q^R
1972	204	67	80	53	7804	94261	91061	3200	2996	0,936	0,966
1973	367	83	105	74	10562	97515	94071	3444	3077	0,893	0,965
1974	326	121	133	96	9563	100564	96587	3977	3651	0,918	0,961
1975	187	129	126	89	7982	96710	92051	4659	4472	0,960	0,952
1976	261	128	134	93	10400	102837	97440	5397	5136	0,952	0,948
1977	405	207	152	101	11243	103045	96992	6053	5648	0,933	0,941
1978	391	150	164	108	11610	108103	101718	6385	5994	0,939	0,941
1979	593	235	215	131	13252	110420	103684	6736	6143	0,912	0,939
1980	622	230	243	138	12692	112730	104992	7738	7116	0,920	0,931
1981	579	270	217	127	11816	111098	102721	8377	7798	0,931	0,925
1982	397	256	207	114	11328	106411	97707	8704	8307	0,954	0,918
1983	459	281	211	114	12306	113046	103957	9089	8630	0,950	0,920
1984	446	262	198	110	12601	116079	106682	9397	8951	0,953	0,919
1985	421	243	193	105	12635	117140	107743	9397	8976	0,955	0,920
1986	375	259	224	118	12905	120822	111143	9679	9304	0,961	0,920
1987	486	333	234	128	15779	126328	116649	9679	9193	0,950	0,923
1988	533	317	239	141	16142	126556	116761	9795	9262	0,946	0,923
1989	448	274	275	153	18065	127725	117930	9795	9347	0,954	0,923
1990	429	308	303	172	16099	131712	122456	9256	8827	0,954	0,930
1991	387	348	315	165	15459	128579	118542	10037	9650	0,961	0,922
1992	469	330	340	167	18042	125526	115489	10037	9568	0,953	0,920
1993	667	316	369	177	17126	113525	103488	10037	9370	0,934	0,912
1994	1045	279	389	193	17247	109119	99082	10037	8992	0,896	0,908

Fonte: X, PX, PW, PS, YW, Q^W , Q^{RW} , Q^{BR} e Q^I - FAO(1985, 1996).

onde X = o *quantum* de madeiras serradas tropicais exportadas, expresso em mil metros cúbicos; PX= preço FOB das exportações de madeiras serradas tropicais, expresso em dólares por m³; PS = preço do substituto - valor unitário mundial das exportações da madeira serrada de coníferas, expresso em dólar por m³; PW = valor unitário das exportações mundiais de madeira serrada de não-coníferas, expresso em dólar por m³; YW = renda dos países importadores = volume das importações, expresso em mil metros cúbicos; Q^W = produção mundial de madeira serrada de não-coníferas, expresso em mil metros cúbicos; Q^{RW} = produção do resto do mundo de madeira serrada de não-coníferas, expresso em mil metros cúbicos; Q^{BR} = Produção brasileira de madeira serrada de não-coníferas, expresso em mil metros cúbicos; Q^I = consumo doméstico de madeira serrada tropical brasileira, expresso em mil metros cúbicos; $U = Q^I / Q^{BR}$ = demanda interna de madeira serrada tropical brasileira em relação à produção nacional de madeira serrada de folhosas tropical; expresso em percentagem; $Q^R = Q^{RW} / Q^W$ = produção do resto do mundo de madeira serrada de não coníferas em relação à produção mundial madeira serrada de não-coníferas, expresso em percentagem.

continua

ANEXO 1 - DADOS BÁSICOS UTILIZADOS NAS ANÁLISES, AS
EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS DE MADEIRAS TROPICAIS,
NO PERÍODO 1972-94

ANO	PD	E	TCR	S	KM ¹	YT	D	PUSA
1972	5,78E-10	2,04E-07	352,23	148,5	27684	4366	-1	38,6
1973	6,63E-10	2,10E-07	317,01	150,5	30006	4583	-1	43,6
1974	8,59E-10	2,33E-07	271,35	152,5	32720	4810	-1	51,8
1975	1,11E-09	2,79E-07	250,38	162,3	34394	5049	-1	56,6
1976	1,52E-09	3,66E-07	241,28	174,0	29877	5299	-1	59,3
1977	2,11E-09	4,85E-07	229,64	171,5	31325	5562	0	62,9
1978	2,86E-09	6,21E-07	216,88	173,0	34645	5838	-1	67,8
1979	4,45E-09	9,23E-07	207,35	167,0	36236	6127	1	76,3
1980	9,07E-09	1,81E-06	199,56	158,6	41271	6431	1	87,1
1981	1,93E-08	3,27E-06	169,43	137,1	39284	6750	1	95,0
1982	3,76E-08	6,55E-06	174,40	140,9	41458	7084	-1	96,9
1983	9,93E-08	2,10E-05	211,48	133,7	42164	7436	0	98,1
1984	3,30E-07	6,73E-05	203,64	129,9	43814	7804	0	100,5
1985	1,07E-06	2,25E-04	210,28	125,7	43672	8191	0	100,0
1986	2,55E-06	4,96E-04	194,51	123,1	43653	8597	-1	97,1
1987	8,06E-06	1,43E-03	177,50	121,8	55231	9024	0	99,7
1988	6,37E-05	9,56E-03	150,16	121,0	55522	9471	1	103,7
1989	8,88E-04	1,03E-01	115,99	120,9	56508	9941	0	108,8
1990	2,51E-02	2,49E+00	99,20	120,9	57494	10433	0	112,7
1991	1,27E-01	1,49E+01	117,32	122,1	57494	10951	-1	112,9
1992	1,37E+00	1,60E+02	116,95	122,3	57962	11494	0	114,0
1993	2,96E+01	3,22E+03	108,67	122,3	71709	12064	1	116,3
1994	7,05E+02	6,39E+04	90,64	122,3	71709	12662	1	117,8

Fonte: PD, E - Conjuntura Econômica, várias edições; KM - Anuário dos Transportes. Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes (GEIPOT), várias edições; S - MUSALEM (1981) e PINHEIROS et al. (1993); PUSA - Internacional Monetary Fund, várias edições.

Nota: PD = índice de preço por atacado, IPA-DI; E = taxa de câmbio nominal; TCR = taxa de câmbio real, que é a taxa nominal deflacionada pelo índice de preço por atacado - IPA-DI; S = taxa de subsídios às exportações; KM = malha viária da Região Norte; expresso em quilômetro; YT = variável tendência (capacidade instalada), é calculada a partir da equação que ajusta a tendência ao logaritmo neperiano da produção ($\ln Q^{BR}$); isto é: $YT = \text{EXP}(4,897404 + 0,048393T)$; T = variável tendência, 1972=72, 1973=73, ..., 1994=94; D = variável artificial; PUSA = índice de preço por atacado nos Estados Unidos.

NOTA: A variação na extensão na rede rodoviária no período 1975-76 é decorrente da atualização efetuada pelo DNER, segundo os padrões ditados pela lei nº 5971 de 10/09/73.

¹Não inclui a malha viária do Estado de Tocantins, que passou a fazer parte da Região Norte em 1988.

SUBSTITUIÇÃO DA MADEIRA SERRADA DE CONÍFERAS PELAS FOLHOSAS TROPICAIS BRASILEIRAS NO MERCADO INTERNACIONAL

Os modelos de preço, produção e exportação procuram comparar a tendência, em cada grupo, da madeira serrada de folhosas brasileiras com a de coníferas no mercado mundial.

Os modelos para cada grupo são:

Preço	Produção	Exportação
$\ln PX_t = \alpha_0 + \beta_1 T + \varepsilon_1$	$\ln YX_t = \phi_0 + \lambda_1 T + \varepsilon_3$	$\ln QX_t = \varpi_0 + \gamma_1 T + \varepsilon_5$
$\ln PC_t = \alpha_1 + \beta_2 T + \varepsilon_2$	$\ln YC_t = \phi_1 + \lambda_2 T + \varepsilon_4$	$\ln QC_t = \varpi_1 + \gamma_2 T + \varepsilon_6$

sendo:

PX = preço FOB da madeira serrada brasileira, expresso em dólares;

PC = preço FOB da madeira serrada de conífera, expresso em dólares,

YB = produção de madeira serrada brasileira de folhosas, expressa em mil m³;

YC = produção mundial de madeira serrada de coníferas, expressa em mil m³;

QX = *quantum* brasileiro exportado de madeira serrada, expresso em mil m³;

QC = *quantum* mundial exportado de madeira serrada de coníferas, expresso em mil m³;

T = variável tendência, 1972 = 72; 1973 = 73 1994 = 94 e

ε_i = termo estocástico (i = 1, 2, 3 ... 6)

Todas as variáveis, exceto T, estão na forma de índices e têm como base o ano de 1972 = 100. Os dados básicos utilizados neste estudo provêm da FAO (1985 e 1996).

Para testar a hipótese de que as equações são diferentes como mostram as Figuras 13, 14 e 15, o teste de CHOW (1960) foi utilizado. Este teste consiste, basicamente, em estimar cada equação de cada grupo e uma única para todo o grupo, procedendo-se, após, a testes de hipóteses sobre os coeficientes estimados daquelas equações. Para que isto seja possível, é necessário que todas as variáveis de um período existam também em outro período.

As hipóteses a serem testadas são de que, se as equações são iguais estatisticamente, a substituição de madeiras serradas de coníferas pelas de folhosas tropicais brasileiras não se verifica, e, se as equações se divergem ao longo do período observado, a hipótese de substituição é aceita. Portanto,

$$H_0: \alpha_0 = \alpha_1, \beta_1 = \beta_2; \phi_0 = \phi_1 \text{ e } \lambda_1 = \lambda_2; \varpi_0 = \varpi_1, \gamma_1 = \gamma_2$$

$$H_1: \alpha_0 \neq \alpha_1, \beta_1 \neq \beta_2; \phi_0 \neq \phi_1, \lambda_1 \neq \lambda_2; \varpi_0 \neq \varpi_1, \gamma_1 \neq \gamma_2$$

Naturalmente, pode-se calcular a soma dos quadrados dos resíduos (SQR_i) para cada uma dessas equações. Dessa forma, aos coeficientes estimados do modelo geral impõe-se p restrições e, com sua estimação, pode-se obter a soma de quadrados restrita dos resíduos (SQR_r), que tem $n-k-1$ graus de liberdade, onde n é o tamanho da amostra e k o número de variáveis explicativas no modelo. Se a hipótese nula for aceita, a diferença ($SQR_i - SQR_r$) será nula ou muito pequena e terá $(p-1).(k+1)$ graus de liberdade, sendo p o número de equações a serem comparadas. Consequentemente,

um teste de F foi desenvolvido para verificar a igualdade entre o conjunto de coeficientes. Tal estatística é definida pela expressão:

$$F = \{[SQR_r - (SQR_1 + SQR_2)]/[(p-1).(k+1)]\} / [(SQR_1 + SQR_2)/(n - pk - p)]$$

Assim, se o F observado for maior do que o F crítico da distribuição F com $(p-1).(k+1)$ e $(n-pk-p)$ graus de liberdade, rejeita-se a hipótese nula, e os coeficientes são diferentes para os grupos de amostras. Este teste de F é conhecido como teste de Chow.

ANEXO 3 - NOME COMUM E CIENTÍFICO DAS ESPÉCIES BRASILEIRAS EXPORTADAS

NOME VULGAR	NOME CIENTÍFICO
Andiroba	<i>Carapa guianensis</i>
Angelim	<i>Hymenolobium spp</i>
Angelim Pedra	<i>Hymanolobium petraeum</i>
Angelim Vermelho	<i>Dinizia excelsa</i>
Assacu	<i>Hura crepitans</i>
Cedro	<i>Cedrela spp</i>
Cedrorana	<i>Cedrelinga catanaeformis</i>
Cerejeira	<i>Amburana cearensis</i>
Cumarú	<i>Dipteryx odorata</i>
Cupiúba	<i>Goupia glabra</i>
Curupixá	<i>Micropholis venulosa</i>
Freijó	<i>Cordia goeldina</i>
Imbuia	<i>Ocotea porosa</i>
Ipê	<i>Tabebuia spp</i>
Jacarandá	<i>Dalbergia paraensis</i>
Jatobá	<i>Hymenaea courbaril</i>
Louro	<i>Ocotea spp</i>
Louro Vermelho	<i>Ocotea rubra</i>
Mandioqueira	<i>Qualea spp</i>
Marupá	<i>Simaruba amaru</i>
Massaranduba	<i>Manilkara huberi</i>
Mogno	<i>Swietenia macrophylla</i>
Parápará	<i>Jacaranda copaia</i>
Pau-Marfim	<i>Azanandra brasiliensis</i>
Peroba	<i>Aspidosperma spp</i>
Quaruba	<i>Vochysia spp</i>
Quarubarana	<i>Erisma uncinatum</i>
Sucupira	<i>Bowdichia spp</i>
Tatajuba	<i>Bagassa guianensis</i>
Tauari	<i>Couratari spp</i>
Virola	<i>Virola spp</i>

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 01 ADAMS, D.M. A spatial equilibrium model of African- European trade in tropical logs and madeira serrada. **Forest Ecology and Management**, n.13, p.265-287, 1985.
- 02 ADAMS, D.M. **Modelling world trade/** Tropical Timbers United Nations, Food and Agriculture Organization. Programme in outlook studies for supply and demand of forest products, Statistics and Economics Analysis Unit of Forestry Departament. Rome: FO/MIS/83/24, 1983. 105 p.
- 03 ANDERSON, P. The myth of sustainable logging: The case for a ban on tropical timber imports. **The Ecology**, v.19, n.5, p.166-168, 1989.
- 04 ANGELO, H.; SILVA, D.A. As exportações brasileiras de mogno (*Swietenia macrophylla*, King) do Brasil. **Revista Árvore**, 1997. (no prelo)
- 05 ARMINGTON, P.S. A theory of demand for products distinguished by place of production. **International Monetary Fund Staff Paper**, n.26, p.159-178, 1969.
- 06 AZEREDO, N.R.S. O Brasil e o mercado mundial de produtos de madeiras. In: ENCONTRO DE ECONOMIA FLORESTAL, 1, 1988, Curitiba. **Anais...** Curitiba: EMBRAPA/Centro Nacional de Pesquisa de Floresta, 1988. v.2, p.391-418.
- 07 BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Relatórios e Políticas**, várias edições.
- 08 BARBIER, E.B., BURGESS, J.C., BISHOP, J., AYLWARD, B. **The economics of tropical timber trade**. London : Earthscan Publications, 1994. 179 p.
- 09 BARRETO, P.; UHL, C. O potencial de produção sustentável de madeira em Paragominas-PA, na Amazônia Oriental: considerações ecológicas e econômicas. In: CONGRESSO FLORESTAL PANAMERICANO, 1, e CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 7. 1993, Curitiba. **Anais...** Curitiba: SBS-SBEF, v.1. p.387-392, 1993.
- 10 BONNEFOI, B.; BUOGIORNO, J. Comparative advantage of countries in forest-products trade. **Forest Ecology and Management**, n.36, p.1-17, 1990.

- 11 BRAGA, H.; MARKWALD, R. Funções de oferta e demanda de exportações de manufaturados no Brasil. **Pesquisa Planejamento Econômico**, Rio de Janeiro, v.31, n.3, p.707-744, 1983.
- 12 BRANDT, S.A. **Comercialização agrícola**. Piracicaba : Livrocere, 1980. 195 p.
- 13 BROWDER, J.O. **Logging the rainforest: A political economy of timber extraction and unequal exchange in the Brazilian Amazon**. Pensylvania, 1986. 335 p. Thesis (Doctor of Philosophy) - University of Pensylvania.
- 14 BUONGIORNO, J.; CHOU, J.; STONE, R.N. A monthly model of the United States demand for softwood lumber imports. **Forest Science**, v.25, n.4, p.641-655, 1979.
- 15 BUONGIORNO, J.; GILLES, J.K. A model of international trade of forest products, with an application to newsprint. **Journal World Forest Resource Management**, v.1, n.1, p.65-80, 1984.
- 16 BUONGIORNO, J.; GILLES, J.K., **Forest management and economics**. New York : MacMillan, 1987. 288 p.
- 17 BUONGIORNO, J.; MANURUNG, E.G.T. Predicted effects of an import tax the european community on international trade in tropical timbers. **Journal of World Forest Resource Management**, n.6, p.117-137, 1992.
- 18 BUONGIORNO, J.; TENNY, P.; GILLES, J.L. Economics and political influences on international trade of tropical logs. **Agricultural Systems**, n.6, p.53-66, 1980.
- 19 CARDELLICHIO, P. A. et al. A preliminary analysis of timber and timber products production, consumption, trade, and price in the Pacific Rim until 2000, CINTRAFOR Working Paper 22, Center for International Trade in Forest Products, Univerdity of Washington, Seattle, 1989.
- 20 CARDELLICHIO, P.A.; ADAMS, D.M. An appraisal of the IIASA model of the global forest sector: Advances, shortcomings, and implication for future research. **Forest Science**, v.36, p.343-357, 1990.
- 21 CARDOSO, E.; DORNDUSCH, R. Uma equação para as exportações brasileiras de produtos manufaturados. **Revista Brasileira de Economia**, v.34, n.3, p.429-437, 1980.

- 22 CHOU, J.; BUONGIORNO, J. United States demand for hardwood plywood imports by country of origin. **Forest Science**, v.29, n.2, p.225-237, 1983.
- 23 CHOU, J.; BUONGIORNO, J. United States demand for hardwood plywood imports: a distributed lag model. **Agricultural Systems**, v.8, p.225-239, 1982.
- 24 CHOW, G. E. Tests of equality between sets of coefficients in the linear regressions. **Econometrica**, Bristol, v. 28, n. 3, p. 591-605, jul. 1960.
- 25 CONSTANTINO, L.F. Analysis of international and domestic demand for Indonesian wood products, Dept. of Rural Economy, Edmonton, Alberta : University of Alberta, 1988. mimeo. (Report for the FAO)
- 26 CUNHA, A.S. Economia dos recursos naturais: o caso do desmatamento na Amazônia. In: BRANDÃO, A.S.P. **Os principais problemas da agricultura brasileira: análise e sugestões**. Rio de Janeiro : IPEA/INPES, 1988. p.181-239.
- 27 CRUZ, E. C. da. Situação atual da silvicultura e do manejo florestal sustentado em áreas de várzeas rivular. In: O DESAFIO das florestas tropicais. Curitiba : FUPEF, 1991. p.59-76.
- 28 DOELLINGER, C. et al. **Transformação da estrutura das exportações brasileiras: 1964/70**. Rio de Janeiro : IPEA/IPES, 1973. (Relatório de Pesquisa, nº 14)
- 29 DYKSTRA, D.; KALLIO, M. A preliminary model of production, consumption and international trade in forest products. Laxenburg : International Institute for Applied Systems Analysis. 1987. 65 p. (WP-84-14)
- 30 DYKSTRA, D.P.; HEINRICH, R. Sustaining tropical forests throught environmentally sound harvesting practices. **Unasyiva**, v.43, n.169, p.9-15, 1992.
- 31 EMPRESA BRASILEIRA DE PLANEJAMENTO DE TRANSPORTES / GEIPOT. Anuário estatísticos dos transportes, vários anos.
- 32 FEARNSIDE, P.M. Forest management in Amazonia: The need for new criteria in evaluating development options. **Forest Ecology and Management**, v.27, p.61-79, 1989.

- 33 FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DE RONDÔNIA. Perfil e diretrizes de desenvolvimento industrial e de infra-estrutura. Porto Velho : Edigral/FIERO, 1995. 471 p.
- 34 FGV. Conjuntura Econômica. Rio de Janeiro, várias edições.
- 35 FISHER, A .C. **Resource and environment economics**. Cambridge University Press, 1981. p.10-74.
- 36 FAO. Yearbook of forest products 1983. Rome, 1985. 408 p. (FAO Forestry Series, 18; FAO Statistical Series, 60)
- 37 FAO. Yearbook of forest products 1994. Rome, 1996. 408 p. (FAO Forestry Series, 29; FAO Statistical Series, 128)
- 38 FAO. Monthly Bulletin of Tropical Timber. Rome, várias edições.
- 39 GAMA, Z.A.G.P.; BRAZ, E.M. Identificação do custo de produção do manejo florestal sustentado e seus reflexos nas serrarias do Estado do Acre. In: CONGRESSO FLORESTAL PANAMERICANO, 1, e CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 7. 1993, Curitiba. **Anais...** Curitiba: SBS-SBEF, v.1. p.363-366, 1993.
- 40 GOLDSTEIN, M.; KLAN, M. The supply and demand for exports: a simultaneous approach. **The Review of Economics and Statistics**, v.60, n.2, p.257-286, 1978.
- 41 HAERBERLIN, I.B.; TEIXEIRA, E.C.; KAM-CHINGS, M.H.L. Análise do impacto do rompimento do Acordo Internacional do Café sobre Brasil e Colômbia. **Revista Economia Sociologia Rural**, Brasília, v.31, n.1, p.9-22, 1993.
- 42 HAMILTON, L.S. Tropical forests: identifying and clarifying issues. **Unasylva**, n.166, v.42, p.19-27, 1991.
- 43 HIGUCHI, N. et al. Assessing wood procurement, harvesting and transportation in the Amazon basin, case study: Amazonas State. il., 1994. 54 p. (mimeografado).

- 44 HIID - HARVARD INSTITUTE FOR INTERNATIONAL DEVELOPMENT.
The case for multiple-use management of tropical hardwood forest. For the
International Tropical Timber Organization (ITTO). Cambridge : Harvard
University. 1988. 19 p.
- 45 HOMMA, A.K.O. **Extrativismo vegetal na Amazônia**: limites e oportunidades.
Brasília : EMBRAPA-SPI, 1993. 202 p.
- 46 HORTA, M.H.T.T. Fontes de crescimento das exportações brasileiras na década de
70. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v.13, n.2, p.507-542, 1983.
- 47 HOTTELLING, H. The economics of exhaustible resources. **Journal of Political
Economy**, v.39, n.2, p.137-175. 1959.
- 48 HOUTHAKKER, H.; MAGEE, S. Income and price elasticities in the world trade.
The Review of Economics Statistics, v.51, n.2, p.111-125, 1969.
- 49 HUTCHINSON, I. Improvement thinning in natural tropical forests: Aspects and
institutionalization. In: MERGEN, F.; VICENT, J.R. (Eds). **Natural
management of tropical moist forests**. Yale University, 1987
- 50 ITTO. Annual review and assesment of the world tropical timber situation,
1995.Yokohama, 1996. 118 p. (Document GI-7/95)
- 51 JANSEN, M.R.A.; ALENCAR, J.C. Contribuição à reposição florestal no Estado
do Amazonas. In: VAL, A.L.; FIGLIOULO, R.; FELDBERG, E. Bases
científicas para a estratégias de preservação de desenvolvimento da Amazônia.
Manaus : Secretaria de Ciência e Tecnologia e Instituto Nacional de Pesquisa
da Amazônia, 1991, v. 1.
- 52 KALLIO, M.; DYKSTRA, D.P.; BINKLEY, C.S. **The global forest sector: An
analytical perspective**. New York : J. Wiley, 1987. 706 p.
- 53 KREININ, M.E. International economics, a policy approach. New York : Harcourt,
Brace & Javanovich, 1971. 379 p.
- 54 LEAMER, E.; STERN, R. **Quantitative international economics**. Boston : Allyn
and Bacon, 1970. 209 p.
- 55 LINDNER, P.K.; JARRETT, F.G. Supply shifts and the size of research benefits.
American Journal of Agricultural Economics, v.60, n.1, p.48-58, 1978.

- 56 MAGEE, S. Prices, income and foreign trade. In: KENEN, P. (Ed.). **International trade and finance**. Cambridge : Cambridge University Press, 1975.
- 57 McKILLOP, W.L. Supply and demand for forest products - an econometric study. **Hilgardia**, v.38, p. 1-132, 1973.
- 58 MEDEIROS, V.X.; FONTES, R.M. Competitividade das exportações brasileiras de celulose no mercado internacional. **Revista Brasileira de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v.32, n.2, p.105-121, 1994.
- 59 MERCADO, R. **A indústria madeireira na Amazônia**: estrutura, produção e mercados. Michigan, 1980. n. p. Thesis (Doctor of Philosophy) - Michigan State University. (Tradução: Maria Salete de Teixeira Guedes).
- 60 MERCADO, R. S.; CAMPAGANINI, S. Exportações da floresta Amazônia. In: ENCONTRO DE ECONOMIA FLORESTAL, 1, 1988, Curitiba. **Anais...** Curitiba : EMBRAPA/Centro Nacional de Pesquisa de Floresta, 1988. v.1, p.43-73.
- 61 MOUSASTICOSHVILY JR., I. Comercialização e industrialização da virola no estuário amazônico. Curitiba, 1991. 339f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Paraná.
- 62 MOUSASTICOSHVILY JR.; I., GRAÇA, L.R. A comercialização da virola no estuário amazônico. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ECONOMIA E PLANEJAMENTO FLORESTAL, 2. 1991, Curitiba. **Anais...** Curitiba : EMBRAPA, 1991. p.363-374.
- 63 MUSALEM, A.R. Política de subsídios as exportações de manufaturados no Brasil. **Revista Brasileira de Economia**, v.35, n.1, p.17-41, 1981.
- 64 NERLOVE, M. Distributed lags and estimation of long-run supply and demand elasticities: Theoretical considerations. **Journal of Farm Economics**, v.40, n.2, p.301-311, 1958.
- 65 NERLOVE, M. Estimates of the elasticities of supply in selected agricultural commodities. **Journal of Farm Economics**, v.38, n.2, p.496-500, 1956.
- 66 NORTON, G.W.; DAVIS, J.S. Evaluating returns to tropical research: a review. **American Journal of Agricultural Economics**, v.62, n.2, p.834-837, 1981.

- 67 PANDOLFO, C. A Amazônia Brasileira e suas potencialidades. Belém : SUDAM, 1978. 74 p.
- 68 PANDOLFO, C. Possibilidades e perspectivas do uso contínuo do recursos florestais da Amazônia. In : SIMPÓSIO DE TRÓPICO ÚMIDO, 1, v.6, p.175-186, 1986.
- 69 PASTORE JUNIOR, F. Lesser used species: an experiment in Brazil. **ITTO - Tropical Forest Update**, v.5, n°2, p.11, 1995.
- 70 PASTORE, A.C. A resposta da produção agrícola aos preços no Brasil. São Paulo: APEC, 1973. 170 p.
- 71 PINDYCK, R.S. e RUBINFELD, D.L. **Econometric models and economic forecasts**, 2. ed., Singapore : McGraw-Hill Book Company, 1986.
- 72 PINHEIRO, A.C. et al. Indicadores de competitividade das exportações: Resultados setoriais para o período 1980/88. Rio de Janeiro : IPEA, 1992. 60 p. (texto para discussão, 257).
- 73 PINHEIRO, A.C.; BORGES, C.P.; ZAGURY, S. Incentivos fiscais e creditícios à exportação: resultados setoriais 1980/91. Rio de Janeiro : IPEA, 1993. 60 p. (texto para discussão, 2).
- 74 PINTO, M.B.P. Política cambial, política salarial e o potencial das exportações de manufaturados do Brasil no período 1954-1974. **Revista Brasileira de Econometria**, p.87-104, nov. 1983.
- 75 PINTO. M. B. P. O crescimento das exportações brasileiras de manufaturados, 1954-1974. **Estudos Econômicos**, v.10, n.3, p.101-143, 1980.
- 76 PNUD/FAO/IBDF/BRA. Estudo de viabilidade técnico - econômico da exploração mecanizada em floresta de terra-firme região de Curuá-Una. Belém : SUDAM/IBDF/PRODEPEF, 1978. 132 p. + anexos
- 77 QUEIROZ, E.S.P. **Análise da indústria de beneficiamento primário de madeira no Estado do Pará**. Curitiba, 1983. 92f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - . Universidade Federal do Paraná.
- 78 RAMSEY, J. Tests for specification errors in classical linear least squares regression analysis, **Journal of Royal Statistical Society**, v.31, p.350-371, 1969.

- 79 REIS, M.S. A indústria baseada em madeiras duras tropicais no Brasil - situação atual e perspectivas futuras. ITTO Round Table Conference, Brasília, 1989. 25 p.
- 80 RICHARDSON, D. Constant - Market- Shares analysis of export growth. **Journal of International Economics**, v.1, p.227-239, 1971.
- 81 ROSE, R.N. Supply shifts and research benefits: comments. **American Journal of Agricultural Economics**, v.62, n.2, p.834-837, 1980.
- 82 SAMUELSON, P.A. Economics of forestry in an evolving society. **Economic Inquiry**, Long Beach, v.14, n.4, p.466-492, 1976.
- 83 SAMUELSON, P.A. Spatial price equilibrium and linear programming. **American Economic Review**, v.21, p.283-303, 1952.
- 84 SANTANA, A.C.; KLAN, A.A. Custo social da depredação florestal no Pará: O caso da castanha-do-Brasil. **Revista Economia Sociologia Rural**, Brasília, v.30, n.3, p.253-269, 1992.
- 85 SANTOS, J. **Situação da indústria madeireira no Município de Manaus (1981 a 1983) e das serrarias do Estado do Amazonas (1981)**. Curitiba, 1986. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Paraná.
- 86 SANTOS, J.; HUMMEL, A.C. Situação das exportações de madeiras serradas, laminadas e compensadas do Estado do Amazonas (1984, 1985 e 1996). In: ENCONTRO DE ECONOMIA FLORESTAL, 1, 1988, Curitiba. **Anais...** Curitiba: EMBRAPA/Centro Nacional de Pesquisa de Floresta, 1988. v.2, p.415-430.
- 87 SCHIRMER, I.; BUONGIORNO, J. Contribution a l'elaboration d'un modele du commerce internacional des grumes de bois tropicaux. **Bois et Forest des Tropiques**, v.209, p.65-79, 1985.
- 87 SECEX - Secretaria de Comércio Exterior. **Documento Interno**. Brasília : vários anos.
- 89 SHARPLES, J.A. Cost of production and productivity in analysing trade and competitiveness. **American Journal of Agricultural Economics**, p.1.278-1.282, Dec. 1990.

- 90 SILVA, D.A. et al. A indústria de base florestal na Amazônia. In: VAL, A.L.; FIGLIUOLO, R.; FELDBERG, E. (Eds.). **Bases científicas para estratégias de preservação da Amazônia**. Manaus : SCT/INPA, 1991. p.239-250.
- 91 SILVA, J.N.M. The behaviour of the tropical rain forest brazilian amazon after logging. Oxford, 1989. 287 p. Thesis (Doctor of Philosophy) - University of Oxford.
- 92 SILVA, O.M.; DUTTON JR., J.C. O mercado internacional de suco de laranja concentrado e congelado: um modelo com produtos diferenciados. **Revista Economia Sociologia Rural**, Brasília, v.29, n.4, p.353-371, 1991.
- 93 SMITH, P.M.; MICHAEL, P.; LUPPOLD, W.G. An analysis of tropical hardwood product importation and consumption in The Unites States. **Forest Products Journal**, v.45, n.4, p.31-37, 1995.
- 94 SMITH, W.R. Characteristicts of internacional trade in forests products. In: CONGRESSO FLORESTAL PANAMERICANO, 1, e CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 7, 1993, Curitiba. **Anais...** Curitiba: SBS-SBEF, 1993. v.3., p.55-60.
- 95 THE ECONOMIST. Costing the earth: a survey of the environment. **The Economist**, London, v. 312, n. 7618, sept. 2, 1989. 18 p.
- 96 THURSBY, J.; THURSBY, M. How reliable are simple, single equation specification of import demand? **The Review of Economics and Statistics**, v.66, p.120-128. 1984.
- 97 TYLER, W. Manufactured export expansion and industrialization in Brazil. Kieler Studien, 134 Tubiengen, 1976.
- 98 TYLER, W. O viés antiesportação em políticas comerciais e o desempenho das exportações: alguns aspectos da recente experiência brasileira. **Revista Brasileira de Economia**, Rio de Janeiro, v.36, n.2, p.198-196, 1982.
- 99 UUSIVUORI, J.; BUONGIORNO, J. Pass-through of exchange rates on price of forest product exports from The United States to Europe and Japan. **Forest Science**, v.37, n.3, p.931-946, 1991.
- 100 VANTOME, P. The timber export potential from the brazilian amazon. **Bois et Forest des Tropiques**, v.227, p.69-74. 1991.

- 101 VERÍSSIMO, A. et al. Logging impacts and prospects for sustainable forest management in an old Amazonian frontier : the case of Paragominas. **Forest Ecology and Management**, n.55, p.169-199, 1992.
- 102 VICENT, J.R. Don't boycott tropical timber. **Journal of Forestry**, v.88, n.4, p.56, 1990.
- 103 VICENT, J.R. Optimal tariffs on intermediate and final goods: The case of tropical forest products. **Forest Science**, v.35, p.720-731, 1989.
- 104 VICENT, J.R. The tropical timber trade and sustainable development. **Science**, v.256, p.1.651-1.656, 1992.
- 105 VICENT, J.R.; BROOKS, D.J.; GANDAPUR, A.L. Substitution between tropical and temperate sawlogs. **Forest Science**, v.37, n.5, p.1.484-1.491, 1991.
- 106 WILLUMSEN, M.J.F.; CRUZ, R. O impacto das exportações sobre a distribuição de renda no Brasil. **Pesquisa Planejamento Econômico**, Rio de Janeiro, v.20, n.3, p.557-580, 1989-1990.
- 107 ZINI JR., A.A. Funções de exportação e de importação para o Brasil. 1990. **Pesquisa Planejamento Econômico**, Rio de Janeiro, v.18, n.3, p.615-662, 1988.